



Efeitos de um programa de treino combinado de equilíbrio/proprioceção e força muscular no risco de quedas no idoso

Dissertação apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto, com vista à obtenção do grau de Mestre - Área de Especialização em Atividade Física para a Terceira Idade, ao abrigo do Decreto-Lei nº 74/2006 de 24 de março.

Orientadora: Professora Doutora Nádia Souza Lima da Silva

Coorientadora: Professora Doutora Maria Joana Mesquita Cruz Barbosa de Carvalho

Ana Helena Valente Costa Pinto

Porto, 2018

Ficha de catalogação:

Pinto, A. H. V. C. (2018). *Efeitos de um programa de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular no risco de quedas no idoso*. Porto: A. Pinto. Dissertação de Mestrado na área de Atividade Física para a Terceira Idade apresentada à Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Palavras-chave: ENVELHECIMENTO, EXERCÍCIO FÍSICO, DISTRIBUIÇÃO PLANTAR, AUTONOMIA FUNCIONAL, TREINO MULTIMODAL.

Dedicatória

Aos meus avós, estrelinhas guardiãs
e aos meus pais, o sentido da minha vida!

Agradecimentos

À Professora Doutora Nádia Souza Lima de Silva, pelos conhecimentos partilhados, pela orientação científica, incentivo e sobretudo por tantas soluções encontradas, a qualquer momento, para os desafios que surgiram. A acrescentar, a amizade, dedicação e confiança que depositou em mim foram essenciais para ultrapassar todos os obstáculos impostos na dissertação.

À Professora Doutora Maria Joana Mesquita Cruz Barbosa de Carvalho, pela possibilidade de integrar o projeto, pela paciência e disponibilidade demonstrada quando aparecia no gabinete cheia de perguntas e dúvidas. Pelo crescimento profissional que subtilmente prosperou em mim.

À Professora Doutora Denise Paschoal Sousa pela sua dedicação, tempo despendido e colaboração nos conhecimentos científicos na área da Biomecânica, fundamentais durante este ciclo de estudo.

A todos os professores e funcionários da Faculdade de Desporto e Instituições afetas à mesma que sempre se disponibilizaram para atender às necessidades que o estudo envolveu, partilhando a sabedoria, experiência e dedicação. À Doutora Patrícia Martins e ao Doutor Pedro Novaes pelos seus conhecimentos e ajuda na fase de pesquisa bibliográfica.

Aos idosos, pela boa vontade e carinho com que se disponibilizaram a ajudar-me nesta caminhada. Sem eles, este estudo não seria possível.

Aos meus colegas e amigos, que direta ou indiretamente contribuíram com primazia, trabalho e ajuda na concretização deste projeto.

Aos meus pais e irmão, pelo amor incondicional, toda a proteção contra as adversidades da vida, pelas sábias palavras nos momentos certos, por me fazerem crescer diante dos desafios impostos e principalmente por tornarem possíveis todas as minhas conquistas até hoje. Agradeço-vos todo o apoio, o incentivo constante e a força que me proporcionaram ao longo deste percurso!

Ao Diogo, pela grande paciência e capacidade de lidar com as minhas emoções em todos os momentos desta caminhada. Pelas palavras e gestos de amor e carinho, e sobretudo por me fazer acreditar de que sou capaz de alcançar todos os meus sonhos.

A todos, o meu sincero e profundo agradecimento!

Índice Geral

Dedicatória	III
Agradecimentos	V
Índice Geral	VII
Índice de Figuras	XI
Índice de Quadros	XIII
Índice de Tabelas	XV
Índice de Anexos	XVII
Resumo	XIX
Abstract	XXI
Lista de Abreviaturas	XXIII
1. Introdução	1
Capítulo I	5
2. Revisão da literatura	5
2.1. Envelhecimento: alterações decorrentes deste processo	5
2.1.1. Envelhecimento demográfico	5
2.1.2. Ser Idoso	7
2.1.3. Processo de envelhecimento e suas alterações	8
2.2. Envelhecimento ativo	11
2.3. Atividade Física/Exercício Físico: benefícios e diretrizes da sua prática	13
2.3.1. Benefícios da prática de atividade física / exercício físico	14
2.3.2. Diretrizes da prática de atividade física / exercício físico	16
2.4. Risco de queda: fatores de risco, consequências e prevenção	18
2.4.1. Fatores de risco de queda	19
2.4.2. Consequências da queda	21

2.4.3. Prevenção do risco de queda	22
2.5. Componentes relacionadas com o risco de quedas nos idosos	23
2.5.1. Sentimento de medo de queda	23
2.5.2. Equilíbrio	24
2.5.3. Distribuição plantar/Baropodometria	26
2.5.4. Sistemas sensoriais	28
2.5.5. Proprioceção	30
2.5.6. Força muscular	32
2.5.7. Capacidade / Aptidão funcional	35
2.6. Programas de exercício físico relacionados com o risco de queda.....	38
Capítulo II	41
3. Objetivos e Hipóteses	41
3.2. Objetivos	41
3.2.1. Objetivo geral.....	41
3.2.2. Objetivos específicos	41
3.3. Hipóteses do estudo	42
Capítulo III	45
4. Metodologia.....	45
4.1. Caracterização do estudo	45
4.2. Descrição da amostra	45
4.3. Caracterização da amostra	46
4.4. Procedimentos	47
4.5. Protocolo de intervenção	48
4.6. Instrumentos de avaliação	56
4.6.1. Questionário de Anamnese	56
4.6.2. Avaliação das medidas antropométricas	57

4.6.3. Timed Up and Go Test (TUG).....	58
4.6.4. Escala de equilíbrio e mobilidade de Tinetti - Performance-oriented Mobility Assessment (POMA)	59
4.6.5. Apoio unipodal cronometrado	60
4.6.6. Escala de Eficácia de Queda - Fall Efficacy Scale (FES)	61
4.6.7. Senior Fitness Test (SFT).....	61
4.6.8. Plataforma de Pressão Emed®	62
4.8. Análise estatística	65
Capítulo IV.....	67
5. Apresentação dos Resultados.....	67
5.1 Caracterização da amostra	67
5.2. Avaliação da intensidade	68
5.3. Avaliação do equilíbrio, medo de queda, força muscular e aptidão funcional.....	68
5.4. Avaliação da distribuição plantar.....	70
5.5. Avaliação das amplitudes de deslocamento do centro de pressão	72
Capítulo V.....	75
6. Discussão dos resultados.....	75
7. Conclusão	91
8. Bibliografia.....	93
9. Anexos	XV

Índice de Figuras

Figura 1 - Pirâmide etária, Portugal, 2011, 2016 e 2080 (Instituto Nacional de Estatística, 2017a).....	6
Figura 2 - Cronograma de intervenção.....	47
Figura 3 - Circuito de equilíbrio/propriocepção e de força muscular, respetivamente.....	49
Figura 4 - Exercício de aquecimento.....	49
Figura 5 - Exemplo de exercícios de equilíbrio.....	50
Figura 6 - Exercícios de propriocepção.....	51
Figura 7 - Exercícios de força muscular.....	52
Figura 8 - Exercícios de retorno à calma.....	52
Figura 9 - Escala de Borg Adaptada - Percepção de Esforço.....	54
Figura 10 - Decurso da aula do GC.....	56
Figura 11 - Processo da medição e pesagem.....	57
Figura 12 - Realização do "Timed Up and Go Test".....	58
Figura 13 - Concretização da referida escala de Tinetti.....	59
Figura 14 - Aplicação do teste de apoio unipodal.....	60
Figura 15 - Visualização dos pés através da Plataforma de Pressão Emed® .	63
Figura 16 - Divisão do pé direito - retropé.....	63
Figura 17 - Divisão do pé direito - mediopé.....	64
Figura 18 - Divisão do pé direito - antepé.....	64
Figura 19 - Avaliação na Plataforma de Pressão Emed®.....	65

Índice de Quadros

Quadro 1 - Fatores determinantes para o envelhecimento ativo (Mazo, 2008; Silva et al., 2014).....	12
Quadro 2 - Modelo de aula do GE.....	53
Quadro 3 - Periodização da força muscular do GE	55

Índice de Tabelas

Tabela 1 - Caracterização da amostra relativamente à idade, sexo, estatura, peso e IMC	46
Tabela 2 - Caracterização da amostra na pré-avaliação	67
Tabela 3 - Valores médios referentes à EBA-PE de cada sessão	68
Tabela 4 - Análise dos resultados da avaliação do equilíbrio, medo de queda, força muscular e aptidão funcional, em ambos os grupos, nos momentos pré e pós-intervenção	69
Tabela 5 - Análise dos resultados da avaliação dos pés no total, em ambos os grupos, nos momentos pré e pós-intervenção	70
Tabela 6 - Análise dos resultados da avaliação do pé direito, em ambos os grupos, nos momentos pré e pós-intervenção	71
Tabela 7 - Análise dos resultados da avaliação do pé esquerdo, em ambos os grupos, nos momentos pré e pós-intervenção	72
Tabela 8 - Análise dos resultados da avaliação das amplitudes médio-lateral e ântero-posterior, em ambos os grupos, nos momentos pré e pós-intervenção	73

Índice de Anexos

Anexo 1 - Declaração de Consentimento	XV
Anexo 2 - Consentimento Informado	XVI
Anexo 3 - Glossário de Exercícios	XVII
Anexo 4 - Questionário de Anamnese.....	XXVIII
Anexo 5 - Timed Up and Go Test (TUG)	XXXI
Anexo 6 - Escala de equilíbrio e mobilidade de Tinetti - Performance-oriented Mobility Assessment (POMA).....	XXXII
Anexo 7 - Escala de Eficácia de Queda (Fall Efficacy Scale - FES)	XXXVI
Anexo 8 - Senior Fitness Test (SFT)	XXXVII
Anexo 9 - Fichas individuais de registo da avaliação do SFT	XLIV
Anexo 10 - Tabelas com os valores da pré e pós-avaliação obtidos através da Plataforma de Pressão Emed®	XLV
Anexo 11 - Valores referentes à EBA-PE de cada sessão.....	XLIX

Resumo

O risco de queda constitui uma das principais causas para a perda de independência, funcionalidade e capacidade de realizar atividades de vida diária dos idosos. No entanto, apesar de toda a informação disponível na literatura sobre esta problemática, ainda não há consenso em relação à sua prevenção e tratamento, especialmente sobre qual a melhor prescrição de exercícios físicos. Neste âmbito, o objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos de um programa de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular, realizado bissemanalmente, no risco de queda em idosos. Para tal, a amostra foi composta por 41 idosos, de ambos os sexos e com idades igual ou superior a 65 anos, subdividida em grupo experimental (GE, n=23) e grupo de controlo (GC, n=18). Todos os participantes foram avaliados antes e após três meses de intervenção nos seguintes testes: *Timed Up and Go Test* (TUG); *Escala de Equilíbrio e Mobilidade de Tinetti* (POMA); Apoio Unipodal Cronometrado; *Escala de Eficácia de Queda* (FES); *Senior Fitness Test* (SFT); e Plataforma de Pressão Emed®. A ANOVA de medidas repetidas foi utilizada para verificar diferenças entre os momentos de avaliação e os grupos investigados e um $p \leq 0,05$ foi adotado para determinar o nível de significância. Os resultados demonstraram um efeito temporal estatisticamente significativo a) na força dos membros superiores e dos membros inferiores; b) na aptidão funcional; c) na força máxima do mediopé do pé direito; d) na força máxima dos dedos do pé esquerdo e, e) na amplitude ântero-posterior do deslocamento do centro de pressão. Contudo, não existiram diferenças nos testes TUG, POMA, Apoio unipodal e FES e nas variáveis da distribuição plantar de ambos os pés, índice de arco plantar e índice de pressão ântero-posterior dos dois pés separadamente e na amplitude médio-lateral de deslocamento do centro de pressão. Estes resultados sugerem que o programa de exercício físico combinado pode atenuar os declínios da senescência, contribuindo para a manutenção do equilíbrio, da autonomia, das capacidades funcionais dos idosos e possivelmente, para um menor risco de quedas.

Palavras-chave: ENVELHECIMENTO, EXERCÍCIO FÍSICO, DISTRIBUIÇÃO PLANTAR, AUTONOMIA FUNCIONAL, TREINO MULTIMODAL

Abstract

The risk of falling is one of the main causes for the loss of independence, functionality and ability to perform activities of daily life of the elderly. However, despite all the information available in literature on this issue, there is still no consensus regarding its prevention and treatment, especially about the best prescription of physical exercises. In this context, the aim of this study was to evaluate the effects of a combined balance/ proprioception and muscle strength training programme, held bi-weekly, in the risk of the elderly falling. The sample was composed of 41 elderly men and women, aged 65 years and over, divided into an experimental group (EG, n=23) and a control group (CG, n=18). All participants were evaluated before and after three months of intervention in the following tests: *Timed Up and Go Test* (TUG); *Scale of Balance and Mobility of Tinetti (POMA)*; *Timed Unipodal Support*; *Fall Efficacy Scale (FES)*; *Senior Fitness Test (SFT)*; *Emed® Pressure Platform*. The *ANOVA of repeated measures* was used to determine differences between the evaluation moments and the investigated group while the $p < 0,05$ was done to determine the significance level. The results showed us a time effect statistically significant a) in the functional fitness; b) in the midfoot force of the right foot; c) in the maximum force of the left toes; d) in the anteroposterior range of the displacement of the pressure centre. However, there were no differences in the TUG, POMA, Unipodal Support and FES and in the variables of the plantar distribution of feet, plantar arch index and anteroposterior pressure index of the two feet separately and in the mid-lateral amplitude of the displacement of the pressure centre. These results suggest that the combined physical exercise programme may attenuate senescence declines, contributing to the maintenance of balance, autonomy, functional abilities of the elderly, and possibly to a lower risk of falls.

Key-words: AGING, PHYSICAL EXERCISE, PLANTAR DISTRIBUTION, FUNCTIONAL AUTONOMY, MULTIMODAL TRAINING

Lista de Abreviaturas

ACSM - American College of Sports Medicine

AF - Atividade Física

AVC - Acidente Vascular Cerebral

AVD's - Atividades de Vida Diária

cm - Centímetros

cm² - Centímetros quadrados

COP - Deslocamento do Centro de Pressão

DGS - Direção-Geral de Saúde

dp - Desvio padrão

EBA-PE - Escala de Borg Adaptada - Percepção de Esforço

EF - Exercício Físico

FES - (Falls Efficacy Scale) Escala de Eficácia de Queda

GC - Grupo de controlo

GE - Grupo experimental

INE - Instituto Nacional de Estatística

kPa - Kilopascais

MI - Membros Inferiores

MS - Membros Superiores

m - Metros

min - Minutos

mm - Milímetros

N - Newton

OMS - Organização Mundial de Saúde

ONU - Organização das Nações Unidas

p - Nível de significância

POMA - (Performance-oriented Mobility Assessment) Escala de equilíbrio e mobilidade de Tinetti

reps - Repetições

s - Segundos

SFT - Senior Fitness Test

SNC - Sistema Nervoso Central

TUG - Timed Up and Go Test

x - Média

%PC - Percentual do peso corporal

1. Introdução

Envelhecer faz parte do ciclo e da condição da vida humana, como tal, Santos et al. (2013) referem-se a esta etapa como sendo um processo vincado pela ocorrência de várias alterações nas capacidades do idoso, bem como, pelo declínio funcional e perda de autonomia. Estas perdas são provocadas maioritariamente pelo sedentarismo, nomeadamente pelo desuso e atrofia muscular devido a uma série de desordens provocadas pelo próprio envelhecimento e pela ausência de uma vida ativa (Ferreira et al., 2004). Pelo contrário, a atividade física (AF) em geral e o exercício físico (EF) em particular parecem refletir-se positivamente sobre as alterações físicas, fisiológicas, psicológicas e sociais do idoso (Garcia et al., 2016).

Entre outros, um dos objetivos do EF na terceira idade centra-se na prevenção de quedas, melhorando as condições gerais de saúde, força muscular, propriocetividade, postura e estabilidade postural (American College of Sports Medicine et al., 2009). Naturalmente, todo o idoso está propenso à queda e esta influencia nefastamente a sua saúde e qualidade de vida (Caldevilla et al., 2009).

Uma queda pode repercutir-se negativamente na independência do indivíduo e na sua qualidade de vida. Para além das lesões músculo-esqueléticas, em particular a fratura óssea facilitada pela desmineralização óssea típica do envelhecimento, o medo de uma nova queda, a diminuição geral das atividades da vida diária (AVD's), a perda de funcionalidade, o isolamento social, a diminuição da qualidade de vida, a provável institucionalização e até mesmo a morte estão frequentemente associados às quedas nos idosos (Leite, 2014; Perracini & Ramos, 2002).

Todo idoso que sofre algum tipo de queda vai retrair-se e apropriar-se de sentimentos de medo de novas quedas, o que vai originar, segundo Alves Junior e Paula (2008) "alterações emocionais, psicológicas e sociais, tais como: perda da autonomia e independência, diminuição de atividades sociais e a sensação de insegurança e fragilidade". Estas situações acarretam

modificações de confiança na capacidade de realizar atividades do dia a dia com a presença constante do medo de cair.

Assim sendo, apercebemo-nos de que as quedas, especificamente no idoso, são bastante indesejáveis, pois delas advêm consequências, como hospitalizações e institucionalizações que impedem o idoso de estar em plena condição física e psicológica. Numa perspetiva mais drástica, estas podem até levar à morbilidade e mortalidade (Ribeiro et al., 2008; Silva et al., 2013; Smith et al., 2017).

Ribeiro et al. (2008) também nos advertem para as dores, limitações, incapacidades, atitudes protetoras provenientes dos familiares e cuidadores que indiretamente as quedas provocam. Devido às suas causas, consequências e incidências, considera-se esta ocorrência como um dos principais problemas de saúde pública (Silva et al., 2013).

Apesar de toda a informação disponível existente na literatura sobre esta problemática, ainda não há unanimidade e conformidade em relação à prevenção e tratamento de quedas em idosos, especialmente sobre qual a melhor prescrição de EF e modalidade mais adequada (Luiz Júnior, 2016). Na mesma linha de pensamento do autor, acredita-se que obter um conhecimento profundo sobre quais os programas de treino mais vantajosos para prevenir quedas, aumentar a força muscular e o equilíbrio, na terceira idade, pode contribuir para uma melhor intervenção, tanto na via académica, como na área da atividade física e da saúde.

Neste contexto, surgiu a necessidade de investigar o treino combinado de equilíbrio/proprioceção e força muscular, estratégias/formas de intervenção desenvolvidas para promover o bem-estar global do idoso. Assim sendo, o objetivo deste estudo foi perceber quais os efeitos deste treino combinado enquanto fator determinante na diminuição do risco de quedas no idoso.

Face ao exposto, achamos pertinente dar uma visão panorâmica, em termos gerais, sobre o envelhecimento através de uma perspetiva demográfica explícita num cenário de projeções da população Portuguesa e numa perspetiva de senescência que reconhece a complexidade do processo em questão, evidenciando as decorrentes alterações biopsicossociais. No

seguimento sublinharemos a importância do envelhecimento ativo, considerando a prática de AF/EF, com a enumeração dos seus benefícios e diretrizes, como um dos principais fatores para a prevenção do declínio de funcionalidade e de autonomia, para uma sociedade mais saudável e ativa e sobretudo para a diminuição de quedas desta faixa etária.

Quanto ao risco de queda, são apresentados os fatores, as consequências e ainda a prevenção adjacente à problemática, no sentido de diminuir o número de incidências através de programas de AF/EF com intervenções nas diferentes áreas, salientando a cooperação entre multiprofissionais. Emerge assim a necessidade de relacionar os seguintes componentes: sentimento de medo de queda, equilíbrio, distribuição plantar, sistemas sensoriais, proprioção, força muscular e capacidade/aptidão funcional, ao risco de queda, para o qual em cada tópico são expostas definições de conteúdo e contextualizações de estudos que confirmam efeitos positivos da prática de AF/EF na prevenção de quedas. No termino deste capítulo, encontram-se diversos estudos experimentais, revisões, meta-análises que denotam similaridades com o nosso estudo e que apontam, uma vez mais, a importância e a influência da AF/EF nas diferentes variáveis já enumeradas.

Ao encadeamento bibliográfico sucede-se a componente prática que apresenta as opções metodológicas do estudo. Aqui são definidos os objetivos do estudo, formuladas as hipóteses e caracterizada a amostra e os instrumentos de avaliação. Se seguida, encontra-se a apresentação e a avaliação dos resultados, através de tabelas, obtidos pela análise estatística dos dados recolhidos dos grupos experimental e controlo, nos momentos pré e pós-avaliação. Nesta sequência, a análise e interpretação crítica dos resultados (discussão) vem ressaltar os aspetos positivos e os menos positivos, evidenciando e justificando as suas dependências e as suas relações com outros trabalhos de investigação. E, para finalizar, apresentamos a conclusão a que se chegou, tendo em conta todo o processo desenvolvido ao longo da investigação. Posteriormente, são visíveis as referências bibliográficas indispensáveis à construção do estudo e os anexos.

Capítulo I

2. Revisão da literatura

2.1. Envelhecimento: alterações decorrentes deste processo

Em tempos não muito remotos, o mais natural era morrer mesmo antes de alcançar a terceira idade, dadas as condições precárias existentes na época. O envelhecimento não tinha a conotação nem o valor que lhe é atribuído na atualidade. Palma (2012) incita-nos quanto ao interesse pela problemática na senescência, pois crescem constantemente novos desafios nas mais diversas áreas, não sendo exceção o campo das Ciências do Desporto, nomeadamente a Atividade Física para a Terceira Idade.

2.1.1. Envelhecimento demográfico

Atualmente, verifica-se um envelhecimento populacional cada vez mais significativo, não só em Portugal, como em todo o mundo (Carvalho et al., 2007). Pela visualização da seguinte imagem (Figura 1), e de acordo com o Instituto Nacional de Estatística (INE), verificamos que a estrutura da pirâmide etária em Portugal está constantemente a mudar e que o número de idosos aumenta a um ritmo acentuado, havendo decréscimo do número dos jovens (Instituto Nacional de Estatística, 2017a).

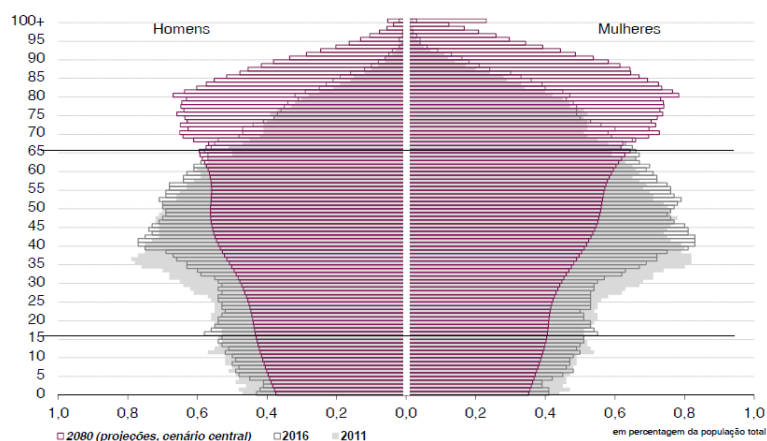


Figura 1 - Pirâmide etária, Portugal, 2011, 2016 e 2080 (Instituto Nacional de Estatística, 2017a)

Ainda referindo o INE, é possível observar uma projeção entre 2015 e 2080 onde se realça o aumento do número da população idosa, 2,1 para 2,8 milhões de idosos no espaço de 65 anos, e consequentemente, o índice de envelhecimento acompanhará também esse aumento, passando de 147 para 317 idosos, por cada 100 jovens (Instituto Nacional de Estatística, 2017b).

Nos diferentes setores da sociedade, Smith et al. (2017) também destacam o evidente aumento do "envelhecimento demográfico". Esta situação reveste-se de grande complexidade e globalidade, a qual deve merecer a nossa atenção e reflexão, pois afiguram-se várias consequências, tais como: a) aumento do índice de dependência de idosos; b) perda de dinamismo social, económico e empresarial, do espírito de inovação e de empreendedorismo, devido à diminuição da população ativa face à população aposentada que conduz à baixa produtividade; c) perda de vitalidade demográfica, devido à redução da natalidade que está constantemente a provocar o estrangulamento da base da pirâmide etária comparativamente à esperança média de vida que continua a estimular a dilatação do topo da pirâmide; e d) a dificuldade em manter sustentáveis os sistemas de saúde e de segurança social (Pereira, 2012; Ribeiro, 2013).

2.1.2. Ser Idoso

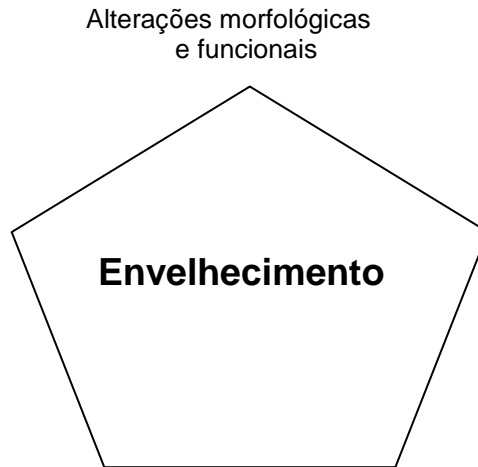
Muitos são os conceitos e definições de idoso. Para Manzano (2014), este é um tema bastante complexo e tentar defini-lo não é tarefa simples nem unidirecional, pois exige um conhecimento mais vasto nas suas variadas dimensões.

Já em 1982, a Organização das Nações Unidas (ONU), por meio da Resolução 39/125, durante a Primeira Assembleia Mundial das Nações Unidas definiu o conceito de idoso, tendo como referência a idade cronológica (Santos, 2010). Ainda segundo o autor (id.), também a Organização Mundial da Saúde (OMS) em 2002 optou pelo mesmo critério na definição de idoso, sendo que esta é diferenciada em vários países, portanto, idosa é aquela pessoa dos 60 anos em diante, nos países em desenvolvimento, e com 65 anos ou mais em países desenvolvidos.

Podemos também constatar que Imaginário (2004) concorda com a afirmação do autor acima referido, acrescentando-lhe que as variáveis sexo e estado de saúde não influenciam o ser ou não idoso, referindo ainda que já se admite proferir a faixa da "quarta idade", composta por idosos com idade igual ou superior a 80 anos, atestando que atualmente existem mais idosos e cada vez mais velhos.

Contudo, mais do que nos determos no vocábulo a ser utilizado para designarmos essa etapa, o que parece importante é destacarmos que o processo de envelhecimento é natural, dinâmico e progressivo, e é dentro desse olhar que precisa de ser abordado (Ferreira et al., 2012). É fundamental que a população alvo compreenda as privações e as aquisições que irão ter durante esta etapa e reagir positivamente às mudanças e alterações morfológicas e funcionais que advêm com o envelhecimento.

Em jeito de síntese, esta figura em plena construção ao longo do capítulo pretende espelhar sucintamente algumas alterações decorrentes deste inevitável processo.



2.1.3. Processo de envelhecimento e suas alterações

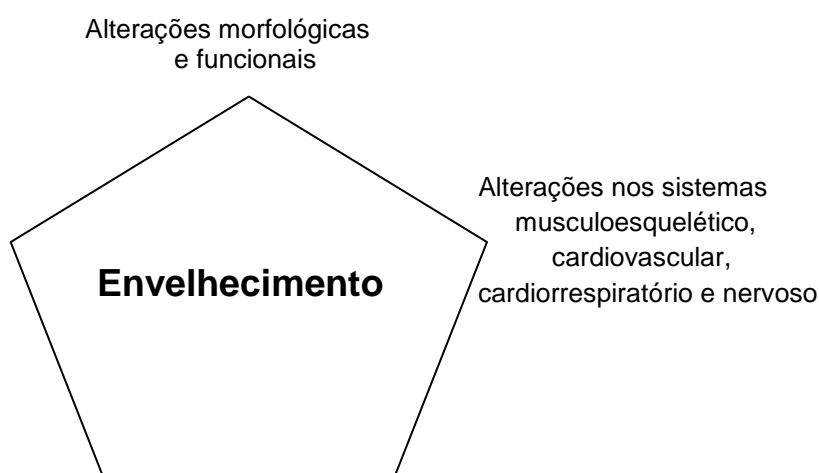
Hoje em dia, o processo de envelhecimento depende essencialmente do olhar das pessoas inseridas neste contexto. Cada caso é um caso, não se pode impingir uma maneira de envelhecer, até porque, no mundo, as condições de vida e as perspectivas de cada pessoa variam em grande escala. A população em causa cada vez tem mais impacto na sociedade por se tornar diversificada, heterogénea, singular, desafiadora, portanto, é a personalidade da pessoa e o contexto onde vive que define o envelhecimento, o ser velho (Faller et al., 2015).

Envelhecer é inevitável e irreversível, pois estamos num processo gradativo, a caminhar para as idades com números grandes em que os indivíduos cada vez se tornam mais débeis, devido ao aparecimento de diversas alterações, limitações e declínios, distinguindo-se os funcionais, psicológicos e sociais (Rosa, 2012).

Levando em consideração o que afirmam Llano et al. (2004), é possível identificar algumas das alterações decorrentes do envelhecimento que podem ampliar o risco de queda, como as alterações posturais, a perda de equilíbrio e de força muscular, diminuição da velocidade de reação e diminuição da velocidade de processamento de informação.

Realçam-se ainda alterações fisiológicas nos sistemas musculoesquelético, cardiovascular, nervoso e articular causadas pelo envelhecimento (Garcia et al., 2016; Mendes et al., 2014). Estas alterações irão repercutir-se negativamente nos idosos, limitando cada vez mais as suas capacidades de executar atividades de vida diária (AVD's).

Deste modo, torna-se pertinente referir as alterações acima citadas na figura em construção.



Neste âmbito, a apreensão com a qualidade de vida e a manutenção da capacidade funcional e física na população idosa são dois pontos chave importantíssimos para que o idoso consiga ser independente, pois de acordo com Cipriani et al. (2010),

"a capacidade funcional, especialmente no que se refere à dimensão física, é um dos importantes marcadores de um envelhecimento bem sucedido e de uma melhor qualidade de vida."

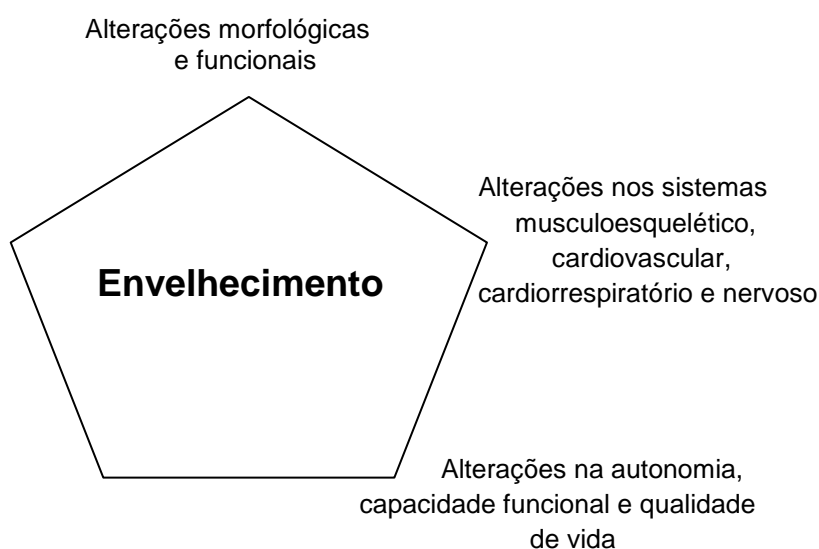
Assim, atuar na manutenção e prevenção dos pontos referidos favorece a realização das AVD's, permitindo ter uma vida mais saudável e robusta, com maior independência, ou seja, preservando assim a autonomia durante mais

tempo, uma vez que a capacidade funcional e a autonomia estão intimamente ligadas (Cipriani et al., 2010; Garcia et al., 2016). Disso nos elucida o título do livro "Chegar Novo a Velho" de Manuel Pinto Coelho (Coelho, 2015) que dá primazia a uma faixa etária a que todos anseiam chegar com alguma qualidade de vida.

Por outro lado, devido ao equilíbrio precário, à resistência aeróbia diminuída e à fraqueza muscular generalizada, a probabilidade de quedas aumenta e com isso diminui a autonomia funcional, favorecendo no idoso fragilidades e dependências (Garcia et al., 2016).

Sintetizando os estudos dos vários autores aqui referidos, apercebemo-nos de que o aumento da população idosa em Portugal e no mundo conduz a alterações significativas que se traduzem na diminuição da autonomia, funcionalidade e qualidade de vida dos idosos.

Posto isto, estas progressivas alterações que afetam expressivamente o idoso devem incorporar a referida figura.



Contudo, apesar das alterações irreversíveis que ocorrem com o envelhecimento, estas parecem ser atenuadas com a prática de exercício físico, ou seja, com um estilo de vida ativo (Coelho & Neto, 2010; Morgado,

2013). É possível observar um grande aumento de evidências científicas nos benefícios da saúde e com a prática de AF (Wittink et al., 2011).

2.2. Envelhecimento ativo

Numa tentativa de definir envelhecimento na sociedade contemporânea, de acordo com Veloso (2015) surgiram os seguintes conceitos: "envelhecimento bem-sucedido, produtivo, saudável e ativo" sendo este último o que reúne maior consenso e que prevalece na atualidade.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) (World Health Organization, 2002) define envelhecimento ativo como "o processo de otimização das oportunidades para a saúde, participação e segurança, para melhorar a qualidade de vida das pessoas que envelhecem".

Desta forma apercebemo-nos de que a saúde, a participação e a segurança são os termos que sobressaem a partir desta definição e que interligados dão origem ao envelhecimento ativo, pois é através deles que obtemos maior qualidade de vida, maior participação social e maior proteção na dignidade humana (World Health Organization, 2002).

Assim sendo, segundo Mazo (2008) e Silva et al. (2014) existem fatores importantíssimos para que o envelhecimento ativo seja real e efetivo (Quadro 1).

Quadro 1 - Fatores determinantes para o envelhecimento ativo (Mazo, 2008; Silva et al., 2014)

Fatores determinantes para o envelhecimento ativo	
Fatores transversais	<ul style="list-style-type: none"> - Género: envelhecer como homem é diferente de envelhecer como mulher devido à sua fisiologia e funções na sociedade; - Valores culturais: a cultura/sociedade em que o idoso está incluído molda o processo de envelhecimento, afetando-o de diferente forma.
Fatores relacionados com os sistemas de saúde e serviços sociais	<ul style="list-style-type: none"> - Acesso igual para todos os idosos aos serviços sociais, de saúde e de cuidados continuados; - Promoção de saúde; - Prevenção de doenças.
Fatores comportamentais	<ul style="list-style-type: none"> - Adoção de estilos de vida ativo e saudável; - Participação social ativa; - Comportamentos pedagógicos e integradores em relação aos idosos; - Valorização da experiência de vida dos idosos.
Fatores relacionados com o próprio indivíduo	<ul style="list-style-type: none"> - Genéticos: a herança genética tem influência no envelhecimento ativo; - Psicológicos: "mente sã em corpo são" decisivos no processo de envelhecimento; - Sociais/culturais: a convivência com o mundo exterior favorece a maneira de encarar o processo de envelhecimento ativo.
Fatores relacionados com o ambiente físico	<ul style="list-style-type: none"> - Condições ambientais influenciam o processo de envelhecer; - Dificuldades de mobilidade acrescidas com habitações degradadas, barreiras arquitetónicas, transportes desadaptados e más condições de saneamento; - O ambiente físico influencia o idoso a ser dependente ou independente.
Fatores relacionados com o meio social	<ul style="list-style-type: none"> - Suporte social; - Violência e abusos; - Educação; - Promoção de autonomia; - Oportunidade de desenvolver as suas competências
Fatores económicos	<ul style="list-style-type: none"> - Rendimentos; - Precária proteção social; - Exclusão do mercado de trabalho após a reforma; - Reconhecer e revitalizar o idoso no contributo social e familiar.

É do senso comum que qualquer idoso tem a pretensão e a expectativa de desfrutar por longos anos de uma vida sadia, autônoma e ativa. Por esta razão, a filosofia que os deveria nortear é a participação em programas de EF que os tornem mais ativos. Deste modo, o processo de envelhecimento na sua complexidade deve ser estudado pelas suas características, focando a importância da AF numa perspectiva de saúde e qualidade de vida (Barreiros et al., 2006, p. 7). Destaca-se no presente estudo que, para melhorar estes dois pontos essenciais, é imperativo a prevenção e diminuição do risco de quedas, pois após uma ocorrência, automaticamente o prolongamento da vida sem percalços fica afetado.

2.3. Atividade Física/Exercício Físico: benefícios e diretrizes da sua prática

A prática de AF é a "pedra" basilar para um envelhecimento ativo e saudável, pois elenca benefícios que vão além do aspeto físico, mas também se constata melhorias fisiológicas, psicológicas, sociais assim como a prevenção de algumas doenças (Argento, 2010; Polisseni & Ribeiro, 2014; Tribess & Virtuoso Jr, 2005). Acrescem as vantagens aquando desta prática regular com programas de EF bem direcionados e eficientes (Argento, 2010).

Contudo, é necessário distinguir os conceitos AF e EF. Assim sendo, AF pode ser definida como qualquer movimento corporal produzido pela contração dos músculos esqueléticos, que provoque um gasto energético superior ao nível de repouso. Já o EF refere-se a toda a AF que é planeada, estruturada e constante, que tem a intenção de manter ou melhorar uma ou mais componentes da aptidão física (American College of Sports Medicine et al., 2009; Medina, 2012; Santa-Clara et al., 2015).

2.3.1. Benefícios da prática de atividade física / exercício físico

Na perspectiva de Gualano e Tinucci (2011),

"atualmente, há um denso e crescente corpo de conhecimento que consolida o exercício físico como ferramenta crucial na promoção de saúde. Não obstante - e paradoxalmente -, assistimos praticamente inertes a uma redução gradativa nos níveis de atividade física das populações modernas."

Devemos, por isso, mudar o paradigma e mentalidades para que contribuam para uma sociedade mais saudável e ativa, usufruindo dos benefícios da prática regular de AF/EF.

Segundo Constantini et al. (2011) e Llano et al. (2004), esta prática traz bastantes benefícios para a população idosa, como a manutenção ou aumento da força e resistência muscular, a manutenção ou aumento da mobilidade articular e equilíbrio, melhorias ao nível da atenção, memória e concentração.

A OMS (World Health Organization, 2017) tem na sua génese a prática de regulamentar e incentivar os ministérios da saúde, da educação e do desporto a trabalharem em equipa e cooperação na implementação de projetos para toda a população. Dando ênfase ao desporto, a OMS descreve as vantagens da prática do EF na população em geral. Na senescência enfatiza a sua prática, uma vez que um idoso fisicamente ativo eleva os níveis de saúde funcional, atenua o risco de queda e melhora significativamente a função cognitiva (World Health Organization, 2017).

Constata-se que Alves e Baptista (2006) e Falkingham et al. (2010) vão ao encontro da OMS referindo que o EF está relacionado com a otimização da condição de saúde mental, aumento da autoestima e melhoria da capacidade de combater o *stress*. Além disso, está provado que o desempenho cognitivo não fica tão afetado e o risco de demência é reduzido aquando da prática de EF. Podemos ainda aperceber que esta prática pode ser tão eficaz como os tratamentos farmacológicos contra a depressão, pois existe uma redução de

ansiedade, de perturbações de sono e de sintomas que são relacionados a esta doença (Sampaio & Macedo, 2014).

Esta prática, como já vários autores o referiram, ajuda na manutenção de um estilo de vida salutar e autónomo, contribuindo assim para uma melhoria significativa da capacidade funcional e da qualidade de vida na terceira idade (Carmo et al., 2008; Kleinpaul et al., 2008; Oliveira et al., 2010; Vidmar et al., 2011).

É amplamente conhecido que os idosos pela sua condição são os principais utentes que frequentam os serviços de saúde e assistência médica. Para reverter esta situação a AF em geral, e o EF em específico, são considerados métodos poderosos para a promoção da qualidade de vida, da diminuição dos efeitos do processo de envelhecimento e da integração social (Barreiros et al., 2006, p. 7). Para os mesmos autores, estes métodos são considerados "uma nova área de mercado, ocupando um espaço cada vez mais importante, quer nos campos profissionais que dela emergem, quer pela função humanizante decisiva que promove".

Muitos são os estudos que confirmam a eficácia da prevenção de quedas através da prática de AF. Esta reveste-se de enorme importância para a qualidade de vida dos idosos, pois os seus benefícios são amplamente conhecidos por melhorar os índices de saúde, retardar as alterações naturais do envelhecimento, mantendo no idoso um estilo de vida ativo, com autonomia e socialmente participativo (Porto, 2008).

Coincidentemente, autores como Alfieri et al. (2012) e Martins et al. (2016) também demonstram que a prática regular de EF, além de estimular melhores condições de saúde, contribui para uma melhor manutenção do equilíbrio e para prevenir ou mesmo diminuir o risco de quedas em idosos.

É a saúde e o bem-estar dos idosos que importa acautelar. Deste modo, a nossa pretenção, ainda que subtil e ao mesmo tempo insaciável, é a de contribuir para aprofundar uma miríade de saberes, conhecimentos que possam garantir à terceira idade algumas faculdades que naturalmente vão diminuindo face à condição da idade. Assim sendo, e atendendo à revisão sistemática de Labra et al. (2015), quase todos os estudos que os autores

analisaram obtiveram, embora com resultados pouco significativos, melhorias na força muscular, no equilíbrio, na mobilidade e na capacidade funcional dos idosos com fragilidade. Estas conclusões são favoráveis, uma vez que uma das consequências desta condição é a queda, assim, verifica-se que a prática regular de AF/EF é bastante benéfica no que diz respeito à prevenção de quedas (Labra et al., 2015; Peterson et al., 2009).

A revisão sistemática de Cadore et al. (2013) demonstrou que um programa de treino composto por exercícios multicomponentes (força e resistência muscular, e equilíbrio) apresenta-se como a estratégia mais adequada para melhorar o equilíbrio, a marcha e a força muscular, além de ajudar a manter as capacidades funcionais e reduzir a incidência de queda durante o envelhecimento em idosos frágeis. Os mesmos autores referem ainda que uma das estratégias a adotar para melhorar o desempenho funcional e os parâmetros neuromusculares e cardiovasculares neste tipo de idosos, passa por incluir aumentos progressivos no volume, intensidade e complexidade dos exercícios em programas de treino multicomponente.

2.3.2. Diretrizes da prática de atividade física / exercício físico

No enquadramento da OMS (World Health Organization, 2017), esta insistentemente emana diretrizes para que o ser humano opte por níveis apropriados de AF ao longo da vida, aconselhando assim as seguintes recomendações:

1. A população idosa deve praticar pelo menos 150 minutos (min) de AF aeróbia de intensidade moderada ou pelo menos 75min de intensidade vigorosa, ao longo da semana, ou uma combinação equivalente de atividade de intensidade moderada e vigorosa.

2. A atividade aeróbia deve ser realizada em intervalos de pelo menos 10 minutos de duração.

3. Para benefícios acrescidos na saúde dos idosos, estes devem aumentar a AF aeróbia de intensidade moderada para 300min ou

empenharem-se em 150min de intensidade vigorosa por semana ou uma combinação equivalente de atividade de intensidade moderada e vigorosa.

4. Os idosos com pouca mobilidade devem realizar EF de equilíbrio três ou mais dias por semana, afim de o melhorar e consequentemente prevenir quedas.

5. As atividades de fortalecimento muscular, abrangendo os grandes grupos musculares, devem ser realizadas em dois ou mais dias por semana.

6. Quando os idosos não conseguem cumprir as quantidades de AF recomendadas devido às suas condições de saúde, estes devem ser o mais fisicamente ativos quanto as suas habilidades e condições o permitirem.

Especificamente, de acordo com Tribess e Virtuoso Jr (2005), o treino de equilíbrio deve ser executado no início da aula com uma duração de 15min e os exercícios devem ser estáticos e/ou dinâmicos e durar entre 10 a 30s, repetindo duas a três vezes cada exercício ou posição. Já o treino de força muscular, ainda segundo os mesmos autores, deve ser realizado com uma duração de 20 a 30min pelo menos duas vezes por semana, com o mínimo de 48h de intervalo, entre oito a dez exercícios com oito a doze repetições e deve ser direcionado para os grandes grupos musculares.

Mais uma vez a OMS (World Health Organization, 2017) reforça com convicção a ideia de que os idosos fisicamente mais ativos possuem taxas de mortalidade mais baixas face a várias patologias, nomeadamente, doença cardíaca coronária, hipertensão, acidente vascular cerebral (AVC), diabetes tipo 2, cancro do cólon e da mama; ostenta, ainda, um nível mais elevado da aptidão cardiorrespiratória e muscular, massa e composição corporal mais saudável, apresentando também benefícios a nível do aumento da saúde óssea. Autores como Cipriani et al. (2010), Porto (2008) e Shephard (2003) referem algumas vantagens já citadas e acrescentam igualmente melhorias na diminuição dos níveis de triglicerídeos, no aumento do colesterol HDL, no aumento à sensibilidade das células face à insulina, entre outros fatores positivos para o praticante.

Na mesma linha de pensamento, Monteiro (2013) completa a ideia de que a estimulação da prática de AF/EF contribui para o desenvolvimento das

componentes da aptidão física e funcional, nomeadamente, a aptidão cardiorrespiratória, a força/resistência muscular, equilíbrio e a flexibilidade.

Diferentes autores como Assis (2005), Attinger, Wright e Blair (2005) e Faria Junior (1997) citados por Monteiro (2013), reforçam que os idosos praticantes de EF auferem benefícios na capacidade aeróbia, na força, na flexibilidade, no equilíbrio e na marcha, diminuindo desta forma a ocorrência de quedas e o consequente risco de fraturas ósseas. Ressalta-se que uma das principais causas da perda de autonomia e funcionalidade são as quedas e o consequente medo de cair (Lima & Cezario, 2014).

2.4. Risco de queda: fatores de risco, consequências e prevenção

A queda pode ser definida como “um evento não intencional que tem como resultado a mudança de posição do indivíduo para um nível mais baixo em relação à sua posição inicial” (Ferretti et al., 2013). Também Neto et al. (2017) concordam com a definição anterior, acrescentando que é um deslocamento não intencional, "sem correção em tempo hábil, sendo determinada por circunstâncias multifatoriais que comprometem a estabilidade."

Logicamente, um episódio de queda não ocorre só na terceira idade. Em todas as fases da vida caímos, ou por perda de equilíbrio, ou por distração, ou por sermos forçados a fazê-lo. No entanto, com os idosos uma queda pode trazer consequências graves que nos jovens são atenuadas pelo seu vigor. O mesmo acontece com a frequência com que as mesmas ocorrem. É notório o aumento de quedas em paralelo com o aumento da idade (Park, 2017).

Neste contexto, é importante apontar que, a cada ano, aproximadamente 28 a 35% dos idosos com idade igual ou superior a 65 anos caem, subindo para 32 a 42% os idosos com mais de 70 anos, progredindo para 51% das pessoas idosas com mais de 85 anos (Smith et al., 2017; World Health Organization, 2007). Dando relevância a estas percentagens, um idoso que tenha duas ou mais quedas num ano predispõe-se mais facilmente a sofrer

doenças, ao declínio de capacidades e à perda de independência (Beorlegui et al., 2017).

De acordo com Park (2017), as alterações "físicas, perceptivas e cognitivas" decorrentes do envelhecimento e agregadas aos ambientes inadequados de segurança dos idosos constituem uma causa visível das quedas.

Como resultado desta situação, a literatura refere que, adotando medidas de prevenção, a incidência de quedas pode diminuir consideravelmente, repercutindo-se em menos gastos com a saúde pública. Consequentemente, é necessário conhecer e avaliar os fatores de risco (intrínsecos e extrínsecos) para assim intervir adequadamente na prevenção das quedas e nos impactos que daí advêm tanto emocionais como físicos (Beorlegui et al., 2017).

2.4.1. Fatores de risco de queda

As causas das quedas podem ser categorizadas como intrínsecas devido às alterações que advêm do envelhecimento ou aos efeitos colaterais de fármacos, bem como extrínsecas devido a condicionantes sociais e ambientais (Lopes et al., 2007; Novaes et al., 2009).

Na perspectiva da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (2008) existem outros fatores de risco, para além dos intrínsecos e extrínsecos, sendo eles fatores comportamentais ou de exposição ao risco. Assim, Almeida et al. (2012) e a Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia (2008) reconhecem como:

Fatores de risco intrínsecos

- Historial prévio de quedas;
- Aumento da idade;
- Género feminino;
- Uso e associação de fármacos;

- Condição clínica / doenças;
- Distúrbios da marcha e equilíbrio;
- Diminuição de força e resistência muscular;
- Sedentarismo;
- Alterações músculo-esqueléticas;
- Estado psicológico / depressão;
- Má nutrição;
- Declínio cognitivo;
- Insuficiência visual;
- Deficiência auditiva;
- Doenças ortopédicas;
- Declínio funcional;
- Falta de autonomia.

Fatores de risco extrínsecos

Os riscos ambientais são a causa de aproximadamente 50% das quedas nos idosos, tais como:

- Via pública em mau estado de conservação;
- Declives acentuados em ruas e passeios;
- Iluminação precária;
- Degradação estrutural das habitações;
- Espaços exíguos;
- Pavimentos irregulares e escorregadios ou tapetes soltos;
- Ausência de corrimãos com degraus estreitos ou altos;
- Posição de prateleiras muito altas ou muito baixas;
- Vestuário e sapatos inadequados;
- Obstáculos nos percursos;
- Ortóteses desajustadas.

Fatores de risco comportamentais: exposição ao risco

Os comportamentos dos idosos estão interligados ao risco de queda. Assim sendo, os idosos inativos estão mais propensos à queda devido ao sedentarismo que os torna frágeis e dependentes. Já os idosos fisicamente mais ativos, também se encontram com a mesma propensão devido à sua exposição ao risco.

2.4.2. Consequências da queda

Farinatti e Monteiro (2008, p. 110) afirmam que "cair faz parte da vida", a grande questão que se impõe são as consequências que esta situação representa para a população idosa, podendo o idoso ficar afetado tanto física como psicologicamente, facto que, por sua vez, influencia negativamente a autonomia e a qualidade de vida.

As consequências das quedas são diversas, assim como a percepção desta situação nos diferentes géneros (Gasparotto et al., 2014). Gasparotto e Santos (2012) referem que as mulheres se preocupam mais quando a queda afeta a realização de tarefas domésticas, ao invés, os homens focam-se mais na incapacidade de se deslocarem em meios externos.

Constata-se que não é só a queda que causa dano no idoso, as pessoas envolventes mais próximas, como os familiares facilitam e aumentam a dependência e a perda de funcionalidade, impedindo os idosos de realizarem as AVD's através de atos cautelosos, com o intuito de que a queda não se repita (Gasparotto et al., 2014).

As quedas em idades avançadas são prejudiciais, elas acarretam algumas consequências por vezes devastadoras que podem mesmo provocar a morte. Novaes et al. (2009) indicam que com uma queda podem ocorrer fraturas, cortes, traumatismos cranianos, depressão e medo de cair (ptofobia).

2.4.3. Prevenção do risco de queda

Como diz o povo, "prevenir é o melhor remédio", "mais vale prevenir que remediar". Atendendo a estas expressões, o número de quedas entre os idosos poderia ser reduzido com medidas preventivas, das quais se destacam mais e melhores informações à população geriátrica sobre os fatores de risco, envolvimento em programas de atividade física que proporcionem a manutenção da capacidade funcional, física e o bem-estar do idoso, assim como a melhoria de infraestruturas privadas e públicas (Farinatti et al., 2013).

Na atualidade, apercebemo-nos de que a faixa etária da terceira idade, em detrimento das demais, ocupa um espaço distinto e nos traz um sentimento de maior preocupação em criar novas tecnologias e inovações disponíveis aos profissionais para, assim, estes poderem intervir corretamente com o idoso neste processo de envelhecimento, prevenindo males maiores, ou seja, torna-se imperativo encontrar potenciais estratégias preventivas afim de diminuir a incidência da queda (Cunha, 2011; Faria Junior & Ribeiro, 1995).

A capacidade de identificar idosos com maior risco de queda e aparentemente assintomáticos antes de experimentem uma queda, seria essencial para uma prevenção mais eficaz (Bhatt et al., 2011; Voermans et al., 2007).

Muitos são os diagnósticos de queda, no entanto, alguns são subestimados, sendo analisados como ocorrências referentes ao processo natural de envelhecimento. Outros nem relatados são, não dando importância à causa do acidente (Farinatti & Monteiro, 2008). Devemos, portanto, ter em atenção estes diagnósticos e a realidade dos acontecimentos, incentivando o idoso a relatá-los no intuito de haver uma melhor prevenção.

Farinatti e Monteiro (2008, p. 113) consideram que as quedas são um problema colossal de saúde pública, propondo intervenções de "abordagem multiprofissional" com o propósito de diminuir consideravelmente o número de incidências de queda através de programas de AF/EF.

2.5. Componentes relacionadas com o risco de quedas nos idosos

No presente estudo damos destaque a alguns componentes que se apresentam diretamente ligados ao aumento do risco de quedas em idosos, que são o sentimento de medo de quedas, o equilíbrio, a distribuição plantar, a proprioção, os sistemas sensoriais e proprioceptivo, a força muscular e a aptidão funcional de um modo geral, que tendem a deteriorar-se com o avançar da idade (Silva et al., 2008).

2.5.1. Sentimento de medo de queda

É certo que existe uma ligação entre a queda e o sentimento de medo de cair, no entanto é possível verificar este vínculo como uma bola de neve, pois o medo está mais presente nos indivíduos que já caíram e os indivíduos com esse medo têm mais propensão a cair novamente (Malini et al., 2014).

Relacionando com as causas, o medo de cair apresenta uma etiologia multifatorial, interligando fatores físicos, psicológicos e socioeconómicos. Os distúrbios patentes pela presença de dores, falta de equilíbrio e mobilidade são fatores físicos; a perda de confiança e a autoestima equiparam-se aos psicológicos; os idosos com privação de convivência social e com baixos rendimentos relacionam-se com os fatores socioeconómicos (Almeida & Neves, 2012).

No mesmo sentido, Dias et al. (2010) asseguram que o medo de cair implica alterações negativas no bem-estar físico e funcional, na perda de autonomia, na capacidade de executar as AVD's com naturalidade. De facto, após uma queda os idosos sentem-se inseguros e temerosos, o que contribui para o isolamento social, restringindo deste modo as deslocações ao exterior.

Para os mesmos autores (id.) estes aspetos evidentemente podem levar o idoso a colocar limites na prática de AF, o que consequentemente implica uma vida sedentária, tornando-se assim um ciclo vicioso, ou seja, o indivíduo tem medo de cair: esta situação fomenta insegurança e inatividade provocando

perda de equilíbrio, de mobilidade, de massa e força muscular, de funcionalidade, aumentando o risco de nova queda e acabando mesmo por cair repercutindo-se novamente em mais medo (Dias et al., 2010).

Fundamentando a reflexão anterior, ainda segundo Dias et al. (2010), as quedas não trazem apenas lesões físicas e psicológicas, mas também implicam um custo acrescido referente à assistência médica, provocado essencialmente pelo aumento das hospitalizações, resultando em ocorrências nocivas à saúde e à qualidade de vida da senescência. É sobejamente conhecido que os idosos, pela sua frágil condição, são os principais utentes dos serviços de saúde (Dias et al., 2010).

Maria e Rodrigues (2009) defendem que existem características que aumentam a predisposição para o medo de cair, como o sexo feminino, menor equilíbrio, idade superior a 75 anos e o historial de quedas anteriores.

2.5.2. Equilíbrio

Remetendo-nos, em específico, para o termo equilíbrio, este pode ser dividido em estático e dinâmico, definindo-se como

"a habilidade de manter a posição do corpo (do centro de massa) dentro dos limites de estabilidade através da inter-relação das várias forças que atuam sobre o corpo, incluindo a força da gravidade, dos músculos e inércia, ou seja, pode considerar-se como tarefa básica do equilíbrio a manutenção da estabilidade corporal tanto em condição estática quanto dinâmica" (Teixeira, 2010).

Neste contexto, Daniel et al. (2015) e Ricci et al. (2009) referem que o equilíbrio e o controle postural permitem manter o centro de gravidade corporal na base de sustentação, durante posições estáticas e dinâmicas de um indivíduo, podendo este deslocar-se coordenadamente e de forma segura, adaptando-se a instabilidades externas.

O desequilíbrio, em 80% dos casos, ocorre devido a um comprometimento de todo o sistema de equilíbrio e não a uma causa específica (Ruwer et al., 2005). Os mesmos autores referem que esta problemática se torna bastante limitante para o dia-a-dia do idoso. De facto, esta situação é uma preocupação constante, principalmente com o progressivo avançar da idade devido às suas consequências. Também Silveira et al. (2010) afirmam que com o envelhecimento existem alterações na postura que em nada são benéficas para o equilíbrio dos idosos.

As alterações do equilíbrio têm como maior sequela as quedas, que podem levar à redução de tarefas diárias, predisposição a fraturas, causando sofrimento, limitações funcionais e dependência (Barbalho & Carvalho, 2014; Ruwer et al., 2005).

Torna-se assim necessário, para evitar as referidas sequelas, uma maior e melhor proteção e prevenção do ato real da queda, de modo a perceber as limitações e fragilidades do idoso. Para isso e compreendendo a utilidade de se determinar o verdadeiro risco de quedas foram desenvolvidos diferentes instrumentos para avaliação do equilíbrio, como testes e escalas validadas e de enorme confiabilidade (id.). Entre os demais existem os testes: "Timed up and go test" (TUG), "Senior Fitness Test" (SFT), teste de alcance funcional (TAF) e alcance lateral (TAL), apoio unipodal, teste de Romberg, testes de posturografia em plataformas de força e de pressão, dinamómetro isocinético, "The short physical performance battery" (SPPB), teste de caminhada de 6 minutos, testes cognitivos, etc. No que se refere às escalas, podemos encontrar a escala de equilíbrio e mobilidade de Tinetti, escala de eficácia de queda (FES), escala de equilíbrio de Berg (EEB), entre outras.

Posto isto, e no sentido de prevenção das quedas, para Faria e Marinho (2004) citados por Garcia (2015), a implementação de programas de EF eficazes na melhoria de equilíbrio deve abranger "exercícios estáticos e dinâmicos, ausência de estímulos visuais, coordenação corporal e exercícios que operem na prevenção de quedas".

Deste modo e tendo em conta, uma vez mais, as estratégias de prevenção para o risco de quedas, o estudo de Barban et al. (2017) atesta

que uma das mais importantes intervenções onde realmente há redução do número de quedas e do número de idosos que caem é através da realização do treino de equilíbrio e força muscular, realçando o trabalho de equilíbrio eficiente e com intensidade, este proporciona bastantes benefícios diminuindo assim a prevalência de quedas na terceira idade. O mesmo autor (id.) refere assim que

"particularmente, o equilíbrio e a força muscular são promissores na prevenção de quedas, uma vez que uma deficiência desses domínios é reconhecida para desempenhar um papel fundamental no aumento do risco de quedas."

No estudo de Lacroix et al. (2016) um programa de treino combinado de equilíbrio e força muscular supervisionado durante doze semanas demonstrou ser eficaz em atenuar os défices no equilíbrio e na força muscular em 66 idosos.

Levando ainda em consideração que a sociedade está em constante evolução, além dos EF convencionais, percebe-se que podemos também agregar a realidade da senescência à tecnologia atual (Lee et al., 2017).

2.5.3. Distribuição plantar/Baropodometria

Os pés constituem a base de apoio do ser humano, o suporte corporal e a propulsão para a marcha, estando associados à manutenção do equilíbrio funcional, aquando da realização de atividades em geral, nomeadamente as AVD's, estes são a base de sustentação na postura dinâmica e o suporte de carga na postura estática (Lopes, 2015; Sacco et al., 2008).

As alterações posturais nos idosos são frequentes devido não só às modificações funcionais e estruturais causadas pelo envelhecimento, como também às alterações específicas nos pés, às deformidades ósseas, às perdas de massa e força muscular e às mudanças no padrão da postura e da marcha,

o que desestabiliza a base de apoio e influencia a distribuição plantar, perturbando as informações somatossensoriais, proporcionando mais facilmente a queda (Lopes, 2015; Lopes et al., 2016; Menz & Lord, 2001; Puzzi, 2016). A avaliação da distribuição da pressão plantar torna-se bastante importante para que se adotem medidas de prevenção sobre a ocorrência de quedas (Lopes et al., 2016).

Atualmente, existem novos equipamentos para avaliar diversas variáveis relativas aos pés (pressão máxima, área de contacto, força máxima e centro de pressão), como os sistemas de palmilhas que fornecem dados entre o pé e o calçado e as plataformas que avaliam entre o pé e o solo (Fortaleza et al., 2011).

A plataforma de pressão, uma superfície de área pequena, é um equipamento onde é possível efetuar testes estáticos e dinâmicos e permite recolher dados cinéticos e cinemáticos (Silva, 2011). Esta autora refere ainda que a plataforma se baseia num conjunto de transdutores de força, em que a pressão média é determinada para a área de contacto ($\text{pressão} = \text{força} / \text{área}$) e que quando o número e áreas de contacto selecionadas é pequeno, a pressão pode ser obtida por sensores individuais.

A baropodometria é uma técnica posturográfica de registo e segundo Lopes (2015) esta,

"explora as variações dos pontos de apoio, objetivando mensurar e comparar a distribuição de força nos pés, na posição em pé, estática ou na marcha, fornece ainda, dados qualitativos através da avaliação de imagem da morfologia do passo e posição estática, da distribuição pressórica plantar segmentar no retropé, mediopé e antepé, da distribuição de cargas sobre a superfície plantar e do deslocamento do centro de força."

O pico de pressão, expresso em kilopascais (kPa), é o maior valor de pressão exercido durante uma medição e através dos seus valores podemos adquirir informações para a prevenção e tratamento de patologias e

deformidades plantares (Giacomozzi, 2011; Tábuas, 2012), enquanto a área de contacto, expressa em centímetros quadrados (cm²), é obtida através da soma da área de todos os sensores sobrecarregados dentro de uma determinada região (Filippin et al., 2007) e é bastante útil na análise da distribuição plantar (Tábuas, 2012).

Pela análise da área de contacto dos pés é possível calcular o índice do arco plantar longitudinal, de modo a perceber que tipo de pé (plano, normal ou cavo) tem um idoso (Bertani et al., 2017). Para este calculo, é necessário subdividir o pé em diferentes regiões anatómicas e frequentemente divide-se em retropé, mediopé, antepé e dedos (Filippin et al., 2008). Estudos clínicos demonstram que o arco longitudinal desempenha uma função importante no equilíbrio pois é uma das principais estruturas do pé (Bresnahan, 2000; Lin et al., 2006; Lin et al., 2001) e tem como características a absorção e distribuição das forças do corpo e o suporte das articulações ósseas do pé ao longo da marcha, bem como do apoio em superfícies diferentes (Drake et al., 2004; Pedra et al., 2009).

Os valores da força máxima são expressos em Newtons (N) e representam a evolução temporal do valor instantâneo do componente vertical da força de reação do solo (Giacomozzi, 2011).

De acordo com Tábuas (2012) e Winter (1995) o centro de pressão é o ponto de aplicação do vetor da força vertical de reação ao solo, representando uma "média ponderada da total pressão exercida sobre a superfície em contacto com o solo".

2.5.4. Sistemas sensoriais

Com o intuito do idoso possuir um bom equilíbrio corporal, os sistemas vestibular, visual e somatossensorial devem manter-se íntegros, pois a falha de qualquer um deles condiciona as respostas motoras que levam à perda de equilíbrio e consequentemente às quedas (Horak, 2006; Pereira et al., 2017). Ricci et al. (2009) mencionam que

"cada sistema sensorial oferece ao sistema nervoso central (SNC) informações específicas sobre a posição e o movimento do corpo; portanto, cada um deles fornece uma estrutura de referência diferente para o controle postural."

O sistema vestibular localiza-se no ouvido interno e é fundamental no alinhamento corporal, pois consegue perceber a direção da gravidade e ativar mecanismos de compensação, atuando nas informações sensoriais erradas e permitindo a manutenção do equilíbrio (Evangelista, 2012).

Agindo conjuntamente com o sistema vestibular para manter o equilíbrio corporal, o sistema visual envia as informações ao SNC, sendo portanto responsável pela posição, movimentos da cabeça em relação a objetos e ao ambiente físico onde se encontra (Faria et al., 2003; Ricci et al., 2009).

Somados aos demais, o sistema somatossensorial é o responsável pelo envio de informações relativas à postura, velocidade e movimentação dos segmentos corporais em relação a superfícies de suporte, sendo que esta informação é adquirida através de proprioceptores musculares e articulares e de receptores cutâneos de pressão e tato, ou seja, abrange todos os mecanorreceptores, termorreceptores e receptores de dor (Faria et al., 2003; Leite, 2007; Rodrigues, 2015).

Com as alterações nestes três sistemas, a manutenção da estabilidade postural na posição ortostática do idoso fica em risco, o que limita a realização das AVD's e pode favorecer as quedas (Alfieri et al., 2006).

Segundo o American College of Sports Medicine et al. (2009), o envelhecimento provoca o enfraquecimento muscular, o desaparecimento de células nervosas, a degradação das estruturas do ouvido interno e a redução de funções proprioceptivas das articulações. Estas alterações originam um decréscimo na velocidade de condução das informações e na interpretação e processamento de respostas adequadas (Puzzi, 2016) que, somadas à deterioração do sistema visual que pode conduzir à "captação errônea de estímulos sensoriais" pela interpretação incorreta de distâncias ou de áreas

com superfícies diferentes e obstáculos (Azevedo, 2015), causam a deterioração progressiva do equilíbrio. Procurando a manutenção destes sistemas, é necessário a interligação da diversificada informação sensorial, do sistema músculo-esquelético e do SNC para assim atuar nas instabilidades forçadas por perturbações exteriores ao corpo humano por meio de ações corretivas e antecipatórias (Daniel et al., 2015; Ricci et al., 2009).

Nesta perspectiva, o estudo experimental de Souza et al. (2016) demonstrou melhorias a curto prazo no equilíbrio e qualidade de vida de vinte sujeitos idosos, após um programa de treino multissensorial durante seis semanas. Este protocolo era composto por vários exercícios que estimulavam o sistema vestibular, visual e proprioceptivo.

Também no estudo de Martins et al. (2016) foi possível verificar que o programa de intervenção constituído por exercícios multissensoriais com o objetivo de prevenir a queda, proporcionou melhorias no controlo postural e diminuição no medo de queda em 105 idosos, através de duas sessões de orientação para a prevenção do risco de queda e dez sessões de treino com os referidos exercícios.

De acordo com Gasparotto et al. (2014), idosos acima dos 70 anos que já sofreram alguma queda apresentam uma "maior oscilação ântero-posterior em posição ereta", ou seja, é-lhes mais difícil manter o controle estático, quando comparados a idosos que não sofreram nenhuma queda.

2.5.5. Proprioção

O termo proprioção foi definido em 1906 por Charles Sherrington como "a percepção do movimento articular ou do corpo bem como a posição do corpo, ou dos segmentos, no espaço", dividindo-se em dois elementos: a sensação da posição articular e a sensação de movimento articular, ou cinestesia (Rozzi et al., 2000).

De acordo com autores como Dijkerman e Haan (2007) e Santos et al. (2015) a proprioção é um conjunto de informações somatossensoriais

enviadas incessantemente ao SNC através de vários recetores. Na ótica de (Santos et al., 2015),

"os recetores são estruturas localizadas nos músculos, ligamentos e cápsulas articulares e são os recetores primários das alterações de posicionamento corporal. Outros recetores são localizados mais superficialmente e permitem o reconhecimento de estímulos nocivos, como dor, calor e pressão excessiva."

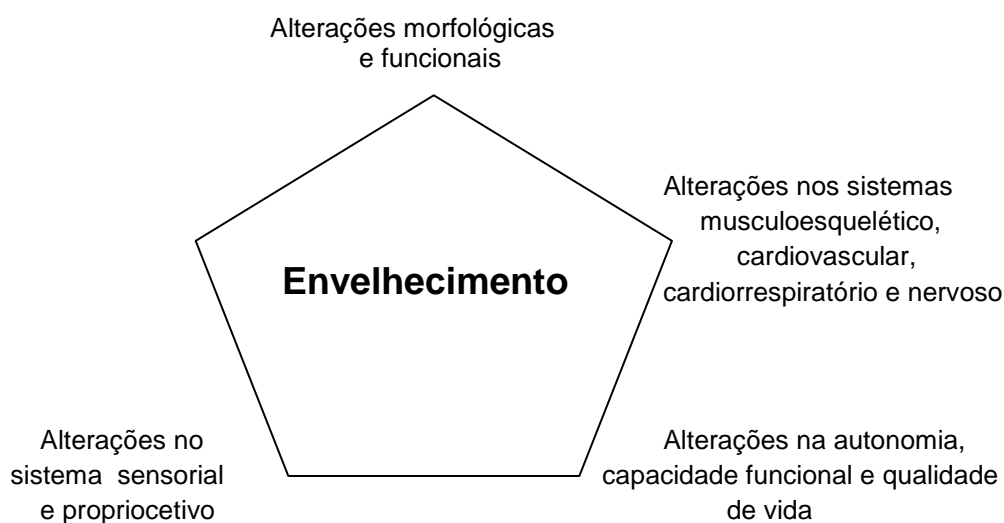
De facto, a informação sensorial, assim como os sistemas anteriormente enumerados (vestibular, visual e somatossensorial) assumem um papel essencial em criar respostas apropriadas na manutenção do equilíbrio e do controlo postural em idosos. Contudo, a capacidade destes sistemas sensoriais fornecerem informações adequadas ao SNC pode ficar comprometida devido ao aparecimento de doenças e ao próprio envelhecimento, o que, consequentemente, origina modificações no equilíbrio (Ricci et al., 2009).

Assim, como acontece com as demais variáveis envolvidas na manutenção do equilíbrio do idoso, o EF pode ser um excelente aliado para a manutenção desse sistema. Segundo Garcia (2015), um programa de intervenção baseado em exercícios propriocetivos durante 12 semanas com 2 sessões por semana de 60 minutos cada, alterou significativamente e de uma forma positiva o equilíbrio unipodal, o equilíbrio estático e dinâmico/marcha dos idosos

Corroborando os resultados de Garcia (2015), o estudo de Nascimento et al. (2012), que avaliou o efeito de quatro semanas de treino propriocetivo no equilíbrio postural de idosos, mostrou a sua eficácia no *score-total* da Escala de Equilíbrio de Berg, na diminuição de oscilações que representam riscos de queda em Romberg, na diminuição do tempo para percorrer uma determinada distância e, consequentemente, na melhoria no equilíbrio estático e dinâmico em idosos inativos. Os autores concluíram assim que o treino propriocetivo apresenta uma oportunidade na prevenção de quedas e na promoção da saúde por meio de independência funcional da população idosa.

Os resultados do treino proprioceptivo tendem a contemplar o aumento da estabilidade funcional e a diminuição de incidências de lesões, reforçando a estabilidade postural e o tónus muscular para a execução de atividades diárias (Baltaci & Kohl, 2013).

Percebemos assim que com o envelhecimento, os sistemas mencionados se alteram provocando dificuldades acrescidas na condição geral dos idosos, o que merece um lugar na já referida figura.



2.5.6. Força muscular

Força muscular é a capacidade do sistema neuromuscular (músculos e nervos) originar tensão (contrair) sobre determinadas condições (Cerca, 2011; Komi, 2003), sendo elas: ponto de aplicação da carga, tipo de contração muscular (isométrica, concêntrica e excêntrica), velocidade do movimento e carga utilizada. Desta forma, o American College of Sports Medicine (2002) refere que a força muscular é considerada a máxima tensão produzida por um músculo específico ou grupo muscular.

Na perspetiva de Guedes et al. (2008) “a força representa a capacidade de um indivíduo impor tensão muscular contra determinada resistência, e depende, especialmente, de fatores mecânicos, fisiológicos e psicológicos”.

Existem três formas de manifestação de força: a força estática, representada pelas forças máxima e submáxima isométrica; a força dinâmica, composta pelas forças máxima, submáxima, rápida (potente ou explosiva) e resistente; e a força reativa, que engloba a força elástica explosiva e a força elástica explosiva reativa. É o conjunto das 3 que origina a força e o movimento (Marques, 2002; Moura, 2003).

Berton et al. (2016) relatam que os níveis de AVD's e da força muscular se correlacionam positivamente. É por isso que o treino de força é essencial em todas as fases da vida, no entanto, este torna-se fundamental quando "todos os sistemas do organismo entram em estágio acelerado de declínio" devido ao processo de envelhecimento (Medeiros, 2010).

Na perspectiva de diferentes autores como Larsson et al. (1979), Mendes (2012) e Prado et al. (2010), por volta dos 30 anos alcança-se o maior índice de força muscular. Este mantém-se até aos 50 anos, começando a diminuir 15% entre os 50 e 70 anos e 30% depois dos 80 anos. Os mesmos autores indicam-nos, ainda, que a perda de força muscular é mais notória nos membros inferiores do que nos superiores, ocasionando desaceleração dos movimentos e alterações na biomecânica da marcha e na manutenção do equilíbrio.

Vários autores, nomeadamente D'Antona et al. (2003) defendem que o envelhecimento, a inatividade e o desuso dos músculos levam a uma maior degeneração dos mesmos, sendo fatores decisivos na atrofia muscular.

Na mesma linha de orientação, verificamos que a morfologia e função muscular dos idosos se modifica com o passar dos anos. Ocorre atrofia muscular, redução da massa muscular, alterações nas unidades motoras e na enervação das fibras musculares (especialmente as do tipo II), acarretando um aumento no tempo de reação, tornando os movimentos mais morosos no quotidiano dos idosos (Cooper et al., 2012; D'Antona et al., 2003; Machida & Booth, 2004; Welle et al., 2004).

Também Mazo et al. (2001, p. 185) vão ao encontro da citação anterior referindo que "os músculos são os motores do corpo" e que com o avançar da idade há uma deterioração agravada em vários níveis do corpo humano, tais como a redução da massa muscular que vai originar perda de força muscular

através do declínio do tamanho e do número de fibras musculares e da área de secção transversa do músculo.

Segundo Medeiros (2010), os idosos que treinam força muscular em máquinas ou com pesos livres têm inúmeros benefícios como a manutenção da massa muscular, redução da gordura corporal, aumento da força muscular, aumento da densidade mineral óssea, melhorias no perfil lipídico, entre outros.

Para prevenir uma queda, é imprescindível ter força muscular, tanto nos membros superiores, como nos membros inferiores. Estes últimos podem evitar males maiores aquando de desequilíbrios, atuando como base de sustentação, usando a força rápida por forma a impedir a queda. Os membros superiores atuam como inibidores do impacto no solo e estabilizadores das articulações quando a queda realmente acontece. Deste modo, afiguram-se de grande relevância os programas de treino de força muscular (Spirduso et al., 2005).

De facto, a manutenção ou o aumento da força muscular auxiliam o idoso a não alterar o seu padrão de marcha, evitando assim perdas de equilíbrio, facto este que poderá favorecer a prevenção e gravidade das quedas (Faria & Marinho, 2004).

Ainda os mesmos autores (id.) referem que o treino de força é essencial para atenuar as perdas de massa, força e potência muscular associadas ao processo de envelhecimento, cooperando uma vez mais na diminuição do risco de queda.

A constatação dos benefícios encontrados devido ao treino de força muscular está aqui patenteada sob a alçada de vários autores (American College of Sports Medicine et al., 2011; Farinatti & Monteiro, 2008; Llano et al., 2004; Rice & Keogh, 2009) que defendem:

- aumento dos níveis de força, potência, hipertrofia, resistência e tónus muscular;
- prevenção da sarcopenia e osteoporose;
- diminuição da velocidade de degeneração das fibras musculares;
- aumento do fortalecimento do sistema músculoesquelético;
- prevenção das infeções, dores musculares e estabilidade articular;

- incrementos na autoestima e imagem corporal;
- aumento da coordenação e equilíbrio na melhoria da eficiência da marcha;
- prevenção de alterações porturais e artroses;
- diminuição dos risco de queda.

De acordo com o estudo desenvolvido por Silva et al. (2008), uma intervenção de 6 meses de treino de força muscular, realizado 3 vezes por semana, por 1 hora de treino foi suficiente para provocar um melhor desempenho, estatisticamente significativo, para o grupo experimental em relação ao controle para os testes "Timed Up and Go" ($p=0,02$), para o Tinetti Total ($p=0.046$) e para o Tinetti marcha ($p=0.029$). O programa de treino de força mostrou-se, assim, favorável na melhoria dos desempenhos funcional e motor em idosos diminuindo o risco de quedas.

2.5.7. Capacidade / Aptidão funcional

Os conceitos da capacidade e da aptidão funcional por vezes confundem-se na literatura. A capacidade funcional, segundo Kawasaki e Diogo (2005) refere-se ao "grau de preservação do indivíduo na capacidade de realizar atividades básicas de vida diária (ABVDS) e em desenvolver atividades instrumentais de vida diária (AIVDS)", enquanto que a aptidão funcional, de acordo com Rikli e Jones (2008), é a "capacidade física de realizar as atividades normais da vida diária de forma segura e independente, sem fadiga injustificada". Do mesmo modo, Neves et al. (2015), indicam que "a aptidão funcional é definida como a capacidade física do indivíduo às demandas comuns e inesperadas da vida diária de forma segura e eficaz".

Relacionado ainda com o conceito de aptidão funcional aparece o termo de aptidão física ou aptidão física e funcional, como sendo o expoente máximo da interligação de um misto de qualidades físicas dos sujeitos (Campo, 2008). No mesmo seguimento, Gallahue e Ozmun (2001) citados por Nascimento

(2008) destacam que a aptidão física é uma situação de bem-estar, influenciada pela nutrição, estrutura genética e pela prática de AF regular.

Oliveira e Santos (2012) referem que a aptidão física pode dividir-se em aptidão relacionada à saúde e ao desempenho desportivo, valorizando no geral a qualidade de vida, a capacidade aeróbia, a força e resistência muscular, a flexibilidade, a composição corporal, a agilidade, a velocidade, o equilíbrio postural e a coordenação motora.

Independentemente do termo adotado, entende-se assim a importância deste conceito na população geriátrica e na sociedade com o objetivo de favorecer um envelhecimento ativo e saudável, bem como proporcionar maior longevidade, prevenindo declínios funcionais e físicos.

Também Porto (2008) afirma que a preferência por um estilo de vida saudável e ativo influencia positivamente a área psicossocial e as componentes da aptidão física e funcional.

Com o passar dos anos existe uma perda sucessiva na aptidão funcional do organismo incentivando o idoso ao sedentarismo (Pauli et al., 2009). Com este comportamento advêm alterações que em nada são benéficas para a sua saúde e qualidade de vida, tornando-o mais vulnerável à fragilidade e à doença (Vila et al., 2013). Porém, o EF, bem prescrito e ajustado às necessidades do idoso, contraria essa condição e ajuda a manter a capacidade funcional por um período mais prolongado (Coelho & Neto, 2010; Mazo et al., 2010).

Vila et al. (2013) referem que o EF praticado com regularidade "retarda a degeneração natural dos músculos, tendões, ligamentos, ossos e articulações". Através do treino de força muscular obtém-se músculos mais fortes; por meio do treino de equilíbrio e de coordenação, a mobilidade e a independência são maiores; com o treino de flexibilidade, as articulações tornam-se mais flexíveis; através do treino aeróbio há uma melhoria na condição cardiorrespiratória.

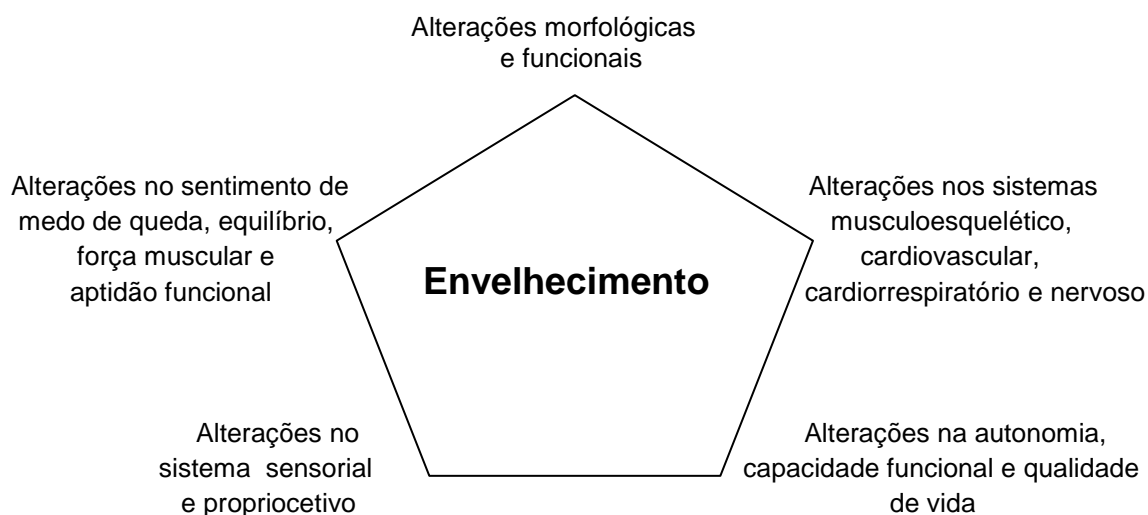
Tendo em conta a problemática referida e o novo paradigma de envelhecimento ativo e saudável, emerge a ligação entre a prática regular de EF, a aptidão física e o estado de saúde dos idosos, concluindo assim que os índices da aptidão física estão relacionados à saúde geral destes (Cardoso, 2008).

De acordo com o estudo de Kubica (2014), manter uma boa aptidão funcional é essencial para prevenir o evento de queda, pois os seus resultados mostraram que os idosos que sofreram quedas, em comparação com os que não sofreram, apresentaram níveis significativamente menores em todos os parâmetros do *Senior Fitness Test* (SFT), teste este considerado válido, fiável e eficaz para avaliar a aptidão funcional no idoso (Rikli & Jones, 1999).

No mesmo sentido, no estudo de Bates et al. (2009) os participantes demonstraram melhorias da força muscular, mobilidade, bem-estar geral e confiança na realização das AVD's após um programa de 10 semanas de EF com o objetivo de avaliar as mudanças na aptidão funcional dos participantes.

Deste modo, podemos inferir a importância que a aptidão funcional e todas as suas componentes exercem na diminuição do risco de quedas na senescência.

Concluimos a construção desta figura, completando-a com os pontos que até aqui foram enumerados, dando-lhes assim destaque.



Em suma, muitas mais alterações haviam de constar na nossa figura, no entanto, ficam aqui registadas as mais consideráveis que dão ênfase à nossa investigação. Deste modo, apercebemo-nos de que o envelhecimento é um processo bastante complexo, que envolve inúmeros fatores que se interligam

mutuamente, criando redes de conexão que influenciam o estado de saúde, agudizando o problema da velhice.

Porém, observa-se uma ambivalência de responsabilidade pessoal e cívica no que concerne à prática de AF. Além da vontade de ser ativo, por parte do sujeito, é necessário um complemento precioso do Estado na implementação de programas que vão ao encontro das necessidades da geriatria e que promovam a sua participação. Tal como as alterações advindas do envelhecimento se interligam e uma desencadeia a outra, é necessária uma relação unívoca entre a prática regular de AF e a alimentação saudável, desencadeando também boas formas de atenuar as alterações decorrentes do envelhecimento (Lima & Pietsak, 2016). Contudo, este desejo de querer ser ativo e saudável pode ser muito mais eficaz se houver ajudas externas com políticas que valorizem o idoso e programas de EF com profissionais especializados e preparados para atuar no terreno.

Esta simbiose melhora a qualidade de vida do idoso, ao mesmo tempo que contribui para um menor risco de potenciais quedas associadas frequentemente ao avançar da idade.

2.6. Programas de exercício físico relacionados com o risco de queda

Na senescência, deve-se realçar o desenvolvimento da força e resistência muscular, do equilíbrio/propriocepção, da flexibilidade, da agilidade e da capacidade aeróbia, atendendo ao perfil de funcionalidade da população alvo, de modo a propiciar ganhos consideráveis na globalidade do idoso, nomeadamente na sua "saúde biopsicossocial" (Maciel, 2010). Também Galloza et al. (2017) concordam que os exercícios ideais para esta população devem incluir exercícios aeróbios, de resistência, de força muscular, de flexibilidade e de equilíbrio, devidamente adaptados aos objetivos e habilidades de cada idoso.

Granacher et al. (2013) afirmam igualmente que é necessário desenvolver e projetar novos programas de intervenção especificamente

adaptados para neutralizar os riscos de queda relacionados com a idade e com o processo de envelhecimento. Entre as várias estratégias/técnicas que podem ser usadas refere-se o treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular.

Para Gillespie et al. (2009) os programas de treino podem ser de equilíbrio, força muscular, flexibilidade ou resistência aeróbia, contudo, os autores referem que um programa que contenha duas ou mais componentes enunciadas, reduzem a ocorrência de quedas e o número de idosos que caem.

O aumento da população idosa acarreta mudanças a vários níveis. Atendendo a este facto, torna-se imperativo o estudo de novas e diversificadas metodologias para este escalão etário. Na tentativa de abordar melhor a problemática das quedas, propondo medidas preventivas, têm sido realizados estudos com a implantação de programas de exercícios com o objetivo de melhorar o equilíbrio, a força muscular e a marcha (Silva et al., 2010), como os de Jeon et al. (2014), Albino et al. (2012) e Beling e Roller (2009), que demonstraram eficácia de diferentes intervenções para este propósito.

De acordo com o estudo de Jeon et al. (2014), 72 idosas que frequentaram um programa de prevenção de quedas durante 12 semanas, com treino de força, equilíbrio e educação postural, apresentam melhorias significativas no teste de elevação do tornozelo e de elevação do calcanhar, no equilíbrio dinâmico, na depressão, no medo de cair e na autoeficácia da queda, mostrando igualmente melhorias na força e resistência muscular, equilíbrio e nos aspetos cognitivos das idosas com historial de quedas.

Também Albino et al. (2012) demonstraram a eficácia de um programa de treino de força muscular e flexibilidade articular, realizado durante 11 semanas, com 2 sessões semanais com duração de 1h e 30min, para originar benefícios em relação ao equilíbrio corporal de 22 idosas entre os 60 e os 75 anos.

Corroborando esses resultados, Beling e Roller (2009), ao desenvolverem um estudo com o objetivo de "mensurar a efetividade de um programa trissemanal de 3 meses de treino de equilíbrio na força muscular, na

marcha, no equilíbrio e nos fatores de risco de queda em idosos", concluíram que uma intervenção multifatorial parece ser segura e efetiva na redução do número de quedas, resultando no aumento da capacidade do equilíbrio funcional e redução do risco de queda de idosos.

Embora a literatura ainda aponte a necessidade de novas investigações, parece, portanto, que treinos combinados são uma boa opção para a redução do risco de quedas da população idosa.

Capítulo II

3. Objetivos e Hipóteses

3.2. Objetivos

3.2.1. Objetivo geral

Verificar o efeito do treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular sobre o risco de quedas em idosos.

3.2.2. Objetivos específicos

Para aferir o nosso objetivo geral, avaliamos o impacto do programa de exercício físico nas seguintes variáveis notoriamente relacionadas ao risco de queda:

- Analisar o equilíbrio antes e após três meses de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular nos idosos;
- Verificar os sentimentos de medo face à queda antes e após três meses de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular dos idosos;
- Averiguar a força muscular antes e após três meses de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular dos idosos;
- Avaliar a aptidão funcional antes e após três meses de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular dos idosos;
- Examinar as variáveis da distribuição plantar de ambos os pés antes e após três meses de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular dos idosos;

- Investigar o índice do arco plantar, a força máxima por regiões e o índice de pressão ântero-posterior do pé direito e do pé esquerdo, separadamente, antes e após três meses de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular dos idosos;
- Estudar a amplitude de deslocamento do centro de pressão (COP), antes e após três meses de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular dos idosos.

3.3. Hipóteses do estudo

Para Freixo (2009) uma hipótese é uma alusão de resposta para o problema que adota a condição de predição e consiste numa ou mais respostas prováveis que orientarão a investigação. Para o mesmo autor,

"as hipóteses são assim enunciados formais das relações presumidas entre duas ou mais variáveis, enunciados de predição dos efeitos esperados no estudo, ou seja, em termos gerais a hipótese consiste em supor conhecida a verdade ou explicação que se procura. (...) As hipóteses devem ser formuladas no presente, sob a forma declarativa e descrevem a relação predita entre uma ou mais variáveis" (Freixo, 2009, p. 165).

No trabalho em apreço, tendo em conta a relevância da temática e os resultados alcançados em estudos similares neste âmbito, surgem as seguintes hipóteses de estudo:

H1 - Os idosos submetidos ao programa de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular apresentam melhor equilíbrio quando comparados com os idosos do grupo de controlo (GC).

H2 - Os idosos do grupo experimental (GE) manifestam um menor sentimento de medo de cair após três meses de intervenção, aquando da comparação com os idosos do GC.

H3 - A força muscular dos idosos participantes na intervenção com a duração de três meses é melhor do que a dos idosos do GC.

H4 - Os idosos submetidos ao programa de três meses de treino obtêm melhor aptidão funcional comparados com o GC.

H5 - A intervenção no GE proporciona uma melhor distribuição plantar de ambos os pés do que a intervenção do GC.

H6 - Os idosos do GE aumentaram o índice de arco plantar com o programa treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular, comparando com os idosos do GC.

H7 - Os idosos que frequentam o programa de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular demonstram melhorias na força máxima por regiões, dos pés separadamente, quando comparados aos idosos do GC.

H8 - O Índice de pressão ântero-posterior aproxima-se mais do valor 100% que é indicativo de maior apoio no retropé nos idosos do GE do que nos idosos do GC.

H9 - O programa de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular promove maior diminuição da amplitude do COP comparativamente com a intervenção do GC.

Capítulo III

4. Metodologia

Neste capítulo, é apresentada a metodologia do nosso estudo cujo objetivo foi analisar os efeitos de um programa de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular em fatores de risco de quedas nos idosos.

4.1. Caracterização do estudo

A presente investigação com a finalidade de avaliar o referido programa no risco de queda em idosos, consistiu num estudo de natureza quase-experimental, devido à ausência de aleatoriedade. A escolha dos participantes realizou-se tendo em conta determinados critérios e pela própria vontade dos idosos em integrar o estudo. A divisão dos sujeitos da amostra nos grupos de intervenção e controlo baseou-se, uma vez mais, no interesse manifestado pelos participantes, atendendo à disponibilidade dos mesmos. Tendo por base a metodologia do estudo, esta exprimiou-se quantitativamente no seu decurso.

4.2. Descrição da amostra

Os participantes que integraram o estudo foram recrutados através do programa "Mais Ativos, Mais Vividos" desenvolvido pela Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Foram considerados os seguintes critérios de inclusão: a) ter idade igual ou superior a 65 anos; b) ser autónomo; c) não ter qualquer impedimento físico ou clínico que impedisse a realização das sessões de EF e/ou as avaliações; d) ser voluntário e ter assinado, depois de devidamente informados sobre os objetivos do estudo e de todas as implicações do protocolo experimental, a Declaração de Consentimento Livre e Esclarecido, como determina a Declaração de Helsínquia, aconselhada pela Direção-Geral de Saúde e pela

Administração Regional de Saúde do Norte, para fins de investigação (Anexo 1) juntamente com o fornecimento por parte do investigador do Consentimento Informado ao Avaliado (Anexo 2). Como critério de exclusão adotou-se a percentagem mínima de assiduidade nas sessões de treino de 70% para o grupo experimental.

A anteceder a intervenção, todos os sujeitos realizavam atividades recreativas de baixa intensidade uma vez por semana. Estes foram divididos em dois grupos, o GE e o GC.

4.3. Caracterização da amostra

A amostra do nosso estudo inicialmente era composta por 60 idosos, no entanto, devido ao critério de inclusão c) e ao critério de exclusão, 19 idosos não foram considerados para o presente estudo. Deste modo, a amostra final foi constituída por 41 idosos, com idades compreendidas entre os 67 e 93 anos ($79,88 \pm 6,44$ anos), dos quais 33 eram do sexo feminino ($80,15 \pm 6,31$ anos) e 8 do sexo masculino ($78,75 \pm 7,32$ anos). Pela divisão da totalidade da amostra, o GE foi composto por 23 idosos ($81 \pm 5,92$ anos) e o GC por 18 idosos ($78,44 \pm 6,96$ anos). As informações que se revestiram de carácter relevante e que caracterizaram os idosos encontram-se descritas na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização da amostra relativamente à idade, sexo, estatura, peso e IMC

Variáveis	Grupo experimental (n= 23)	Grupo de controlo (n= 18)
Idade (anos)	$81 \pm 5,92$	$78,44 \pm 6,96$
Sexo (%)	Feminino	73,9
	Masculino	26,1
Estatura (centímetros)	$1,55 \pm 0,09$	$1,51 \pm 0,05$
Peso (quilogramas)	$67,57 \pm 13,63$	$65,17 \pm 10,85$
IMC = (peso/(estatura ²))	$28,17 \pm 5,06$	$28,54 \pm 4,29$

4.4. Procedimentos

A investigação desenvolveu-se na Faculdade de Desporto da Universidade do Porto entre o mês de outubro de 2017 e o mês de abril de 2018, sendo que a implementação do programa começou efetivamente a meio do mês de novembro e terminou no final de fevereiro.

As avaliações foram realizadas em dois dias separados por, no mínimo, de 48 horas. Na primeira visita ao laboratório foram aplicados os questionários de anamnese, efetuadas as medições antropométricas e aplicado o SFT. Na segunda e última visita foi aplicado o questionário relativo ao medo de queda e avaliados os testes de equilíbrio e os testes referentes ao risco de queda. Na Figura 2 encontra-se o cronograma de intervenção que enquadra a metodologia efetuada ao longo da investigação.

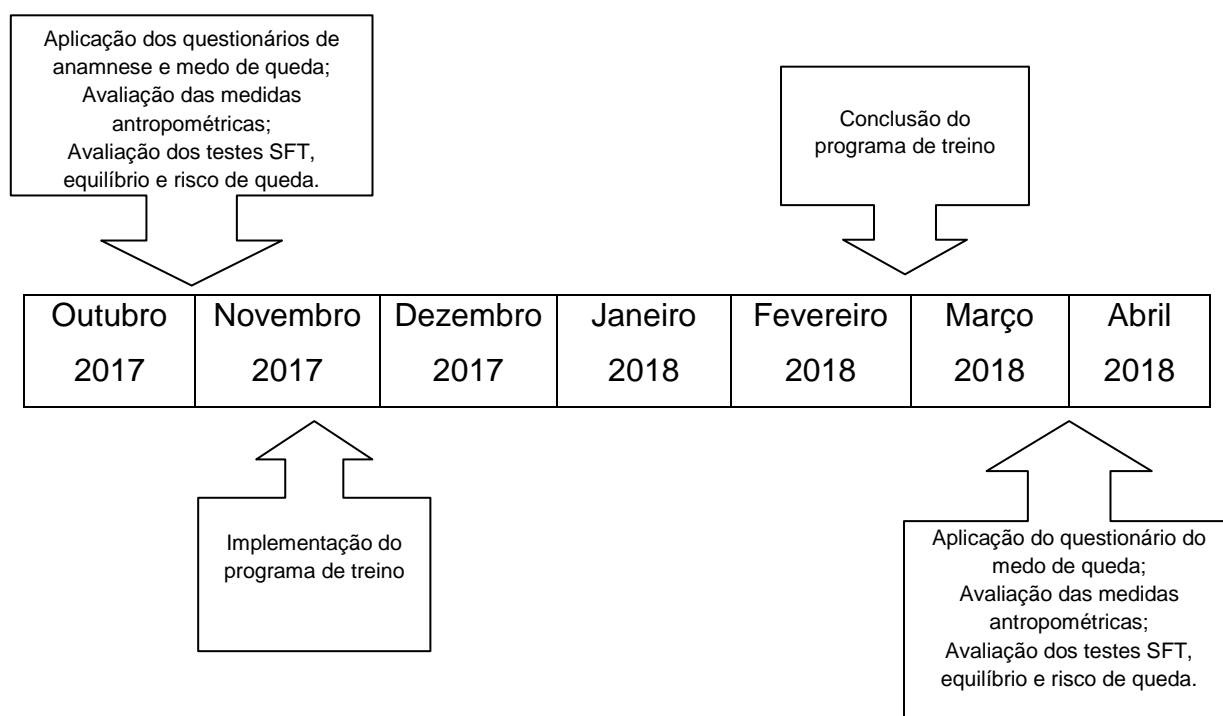


Figura 2 - Cronograma de intervenção

O presente estudo baseou-se nos princípios da declaração de Helsínquia e foi aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto sob o parecer CEFAD 04.2018.

4.5. Protocolo de intervenção

O protocolo de intervenção teve em consideração as recomendações do ACSM no que diz respeito à sua prescrição na prática de EF da faixa etária em estudo (American College of Sports Medicine, 2014).

Os sujeitos do GE foram submetidos a um programa bissemanal combinado de EF, composto especificamente por exercícios de equilíbrio/propriocepção e força muscular e os sujeitos do GC continuaram a realizar apenas o programa recreativo de baixa intensidade, uma vez por semana.

Intervenção do GE:

A adesão ao referido programa, tendo em conta o critério de exclusão de assiduidade dos participantes igual ou superior a 70%, foi calculada através do número de aulas em que os idosos participaram e o número total de sessões efetuadas. Assim, os indivíduos compareceram em pelo menos 16 das 23 aulas realizadas entre o mês de novembro e o mês de fevereiro. A percentagem de assiduidade dos idosos que frequentaram o programa de EF variou entre 70% a 96% durante o período estipulado.

O programa do GE consistiu num treino em circuito (Figura 3) de 55min, composto por exercícios variados de a) equilíbrio, recorrendo ao apoio unipodal; b) de propriocepção, focando a consciência corporal com percursos de diferentes pisos e c) de força muscular, abrangendo exercícios para os principais grupos musculares dos membros inferiores, superiores e do tronco, bem como, exercícios de reforço muscular geral utilizando movimentos mais associados às atividades quotidianas visando metas de manutenção da capacidade funcional e física nos idosos, como se pode constatar no glossário em Anexo 3. Os exercícios foram realizados duas vezes por semana durante os três meses de intervenção.



Figura 3 - Circuito de equilíbrio/propriocepção e de força muscular, respetivamente

Recorrendo às indicações do American College of Sports Medicine (2014), as sessões foram concretizadas por um período de 8 a 10min de aquecimento e mobilidade articular (Figura 4) com o objetivo de elevar a temperatura corporal e ativar os grandes grupos musculares como forma de preparar a parte principal da aula.



Figura 4 - Exercício de aquecimento

De seguida, adotaram-se 40min para a parte principal, 20min para estimular o equilíbrio e a propriocepção, e 20min para desenvolver a força e resistência muscular.

Os exercícios de equilíbrio, juntamente com os exercícios de propriocepção, foram realizados em progressão quanto à intensidade e complexidade dos mesmos, tendo sido propostos 2 a 3 exercícios de cada tipo em cada sessão, formando assim um circuito de aproximadamente cinco estações, intercalando-os ao longo dos 20min. Os exercícios adotados para o treino de equilíbrio (Figura 5) consistiram em exercícios estáticos e dinâmicos, reforçando a posição de apoio unipodal, caminhar de diversas formas, como pé ante pé, passos largos, andar em percursos previamente definidos, dificultando a tarefa através da indicação de fechar os olhos (ausência da visão) na realização dos mesmos, de modo a estimular, principalmente, a manutenção do controlo postural.



Figura 5 - Exemplo de exercícios de equilíbrio

O treino de propriocepção, como referido, foi efetuado simultaneamente ao treino de equilíbrio, seguindo as mesmas orientações. O tipo de exercícios focou-se em deslocamentos com vários apoios dos pés (calcanhares, pontas dos pés, planta do pé para fora, planta do pé para dentro) e em diferentes superfícies de suporte, como o solo, o mini trampolim, um colchão fino ou dois colchões alterando a altura, um colchão mais grosso mas mais maleável e mole diferenciando a textura, no intuito de uma tomada de consciência corporal (Figura 6). A dificuldade dos exercícios acrescia aquando a ausência da visão.



Figura 6 - Exercícios de proprioção

Também os exercícios de fortalecimento muscular (Figura 7) aumentaram gradualmente de intensidade através da complexidade, do número de repetições (8 a 15) e da carga imposta (3 a 6 de acordo com a Escala de Borg Adaptada - Percepção de Esforço de 0-10) com recurso a diferentes pesos e a bandas elásticas com variadas resistências, ao longo do programa. Estes exercícios foram realizados duas vezes por semana, sempre após os exercícios de equilíbrio e proprioção. O circuito incluiu aproximadamente cinco estações que envolviam exercícios de força muscular dos membros inferiores, superiores, do tronco, e de resistência muscular geral com a duração de 20min. Como forma de minimizar a fadiga dos idosos, os exercícios foram intercalados por grupo muscular. Estes basearam-se em agachamentos, flexão/extensão do joelho, flexão/extensão do antebraço, adução/abdução dos membros superiores, transferências de peso e rotações de tronco, desenvolvendo a musculatura geral do corpo.



Figura 7 - Exercícios de força muscular

Para terminar, a parte final/retorno à calma (Figura 8) consistiu num período de 5min com exercícios de relaxamento de modo a reduzir gradativamente a intensidade do esforço até voltar ao estado pré-exercício.

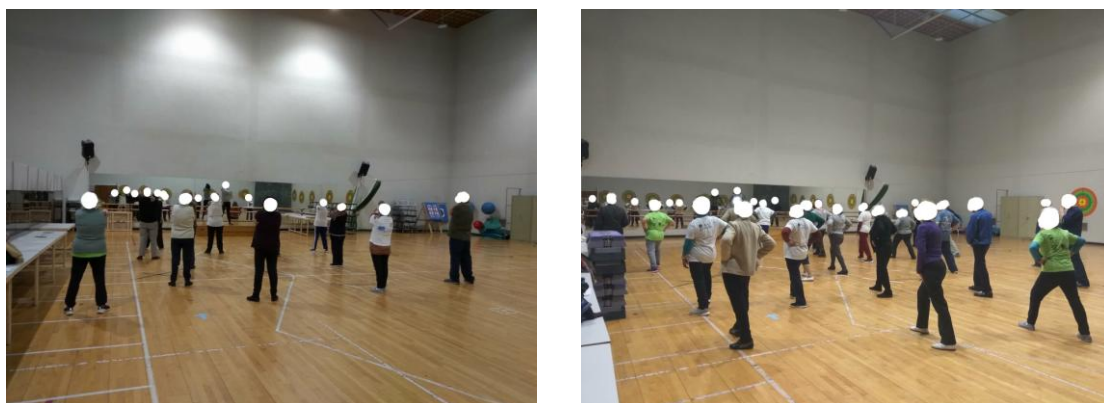


Figura 8 - Exercícios de retorno à calma

Podemos observar em síntese, no seguinte Quadro 2, o decurso das aulas.

Quadro 2 - Modelo de aula do GE

PARTES DA AULA	DURAÇÃO (50 min)	TAREFAS	OBJETIVO
Aquecimento	5 min	- Caminhar de diferentes formas pelo espaço (Frente; costas; lado; ponta do pé; com movimentação das diferentes articulações.)	- Preparar para a parte principal, já estimulando um pouco de equilíbrio e propriocepção.
Escala de Borg Adaptada - Percepção de Esforço			
Parte principal 1	20 min	- Exercícios variados de equilíbrio (adotar diferentes posturas: na ponta do pé; com um pé só; de olhos fechados, etc.); - Exercícios variados de propriocepção (passar entre cones; subir e descer step, andar sobre cordas, etc).	- Desenvolver o equilíbrio para prevenção de quedas; - Desenvolver a coordenação motora para prevenção de quedas.
Hidratação			
Parte principal 2	20 min	- Circuito de força muscular	- Desenvolver a força e a resistência muscular.
Hidratação / Escala de Borg Adaptada - Percepção de Esforço			
Parte final	5 min	Exercícios de relaxamento	Reduzir gradativamente a intensidade do esforço até voltar ao estado pré-exercício.

Para uma melhor percepção de que os objetivos de cada sessão foram cumpridos, a intensidade das aulas foi avaliada com recurso à Escala de Borg Adaptada - Percepção de Esforço (EBA-PE) de 0-10 (Figura 9) duas vezes no seu decorrer, uma após o aquecimento e outra antes da fase dos alongamentos.



Figura 9 - Escala de Borg Adaptada - Percepção de Esforço

Salienta-se que, para uma maior fidedignidade das informações dadas pelos sujeitos do estudo, no período de adaptação dos exercícios físicos aproveitou-se para ensinar e treinar a utilização da EBA-PE por parte da população-alvo, de modo a fornecerem corretamente os valores indicados na escala, tornando-os fiáveis.

O referido período de adaptação incidiu durante um mês, imediatamente antes da implementação do programa propriamente dito, e teve como objetivo não só atingir a melhor utilização da EBA-PE como igualmente a aprendizagem dos exercícios propostos nas sessões de treino, o que se tornou realmente importante para que os idosos praticassem os exercícios com o mínimo de erros, risco de lesão e interrupções do circuito.

Para promover uma progressão lenta e gradual da intensidade durante as sessões de EF, o programa de força muscular seguiu um modelo de progressão de intensidade, conforme descrito no Quadro 3.

Quadro 3 - Periodização da força muscular do GE

1 mês adaptação	Ensinar os exercícios de forma livre, sem carga. Ensinar a Escala de Borg Adaptada (EBA-PE)		
SEMANAS	SÉRIES	CARGA	INTENSIDADE
1 ^a	1	Peso corporal	Leve (2 na EBA-PE)
2 ^a a 3 ^a	2	Peso corporal	Moderada (3 na EBA-PE)
4 ^a	3	Peso corporal	Pouco intensa (4 na EBA-PE)
5 ^a a 6 ^a	3	Introdução de sobrecarga	Pouco intensa (4 na EBA-PE)
7 ^a a 12 ^a	3	Aumento gradual da sobrecarga	Intensa (5-6 na EBA-PE)

Intervenção do GC:

O programa do GC consistiu na realização de atividades recreativas durante 55min (Figura 10). Estas atividades foram realizadas uma vez por semana durante os três meses de intervenção, envolvendo 8 a 10min de aquecimento seguidos de 35min para a parte principal onde foram realizados fundamentalmente jogos lúdicos com baixa intensidade, de modo a trabalhar principalmente a parte cognitiva e não tanto a parte física, terminando com 10min de exercícios leves de alongamentos e de relaxamento.



Figura 10 - Decurso da aula do GC

4.6. Instrumentos de avaliação

Todas as variáveis investigadas (o equilíbrio, o medo de quedas, a força muscular, a aptidão funcional, a distribuição plantar de ambos os pés e dos pés em separado e as amplitudes de deslocamento do centro de pressão) foram avaliadas antes e após três meses da aplicação do programa de treino, excetuando o questionário de anamnese que apenas foi aplicado no início da intervenção.

É de referir que as avaliações foram executadas sempre pelos mesmos investigadores experientes e previamente treinados.

4.6.1. Questionário de Anamnese

A aplicação deste questionário (Anexo 4) teve como propósito caracterizar pormenorizadamente os participantes através da sua identificação sociodemográfica: nome, idade, sexo, contactos, morada, naturalidade, estado civil, nível de escolaridade, situação profissional, dados clínicos como as doenças, o uso de medicamentos, o histórico de quedas e as fraturas. O preenchimento do mesmo, por parte do avaliador, foi realizado individualmente, respeitando a privacidade dos sujeitos e mantendo a confidencialidade dos dados.

4.6.2. Avaliação das medidas antropométricas

Para a avaliação da população-alvo, as medidas antropométricas, nomeadamente a estatura e o peso foram determinadas através de métodos antropométricos *standards* (Direção-Geral da Saúde, 2013).

Com o intuito de obter dados mais rigorosos durante a medição da estatura e do peso utilizou-se uma balança com estadiómetro incorporado (Figura 11). Inicialmente, para medir a estatura, solicitou-se aos sujeitos da amostra para removerem o calçado e outros acessórios que poderiam influenciar a avaliação, de seguida, pediu-se para que permanecessem numa postura vertical e estática, com os braços estendidos ao longo do corpo, as palmas das mão voltadas para dentro, calcanhares ou joelhos juntos e as pontas dos pés afastadas a 60°. A cabeça dos idosos foi colocada na posição do plano horizontal de Frankfurt, fixando o olhar em frente. Por fim, solicitou-se uma inspiração mantendo a posição ereta para o registo das medidas efetuadas.

No processo de pesagem, os procedimentos foram idênticos à medição anterior, diferenciando-se apenas a posição centrada dos pés na balança utilizada. Os pés foram posicionados em paralelo, distribuindo o peso igualmente pelos dois pés.

O índice de massa corporal foi calculado com base na fórmula standard $\text{peso}/(\text{altura}^2)$.



Figura 11 - Processo da medição e pesagem

4.6.3. Timed Up and Go Test (TUG)

Para a realização do teste, utilizou-se uma cadeira com assento de 44 a 47cm de altura, uma fita métrica para medir o percurso de 3m de comprimento, o qual ia desde a cadeira até uma marca em adesivo colada no chão e um cronómetro (Branco, 2013). Conforme diferentes autores como Alfieri et al. (2010), Branco (2013) e Podsiadlo e Richardson (1991), o teste consistiu na análise em segundos, do tempo gasto pelo participante, devidamente calçado e corretamente sentado, em, após o sinal do investigador, levantar-se da cadeira sem a ajuda dos braços, percorrer a distância assinalada, dar a volta à marca, regressar e sentar-se de novo corretamente (Figura 12). O percurso foi executado três vezes à velocidade normal do sujeito testado e, quando necessário, foi utilizado um auxiliar de marcha, considerando-se para análise o melhor resultado apresentado (Podsiadlo & Richardson, 1991). Alfieri et al. (2010) e Bischoff et al. (2003) consideram que a realização do teste até 10s é o tempo normal para adultos saudáveis, independentes e sem risco de quedas nem alterações no equilíbrio; valores entre 11-20s é o esperado para idosos com deficiência ou frágeis, com independência parcial e com baixo risco de quedas; acima de 20s sugere que o idoso apresenta défice importante da mobilidade física, do risco de quedas e são dependentes em muitas AVD's. Em Anexo 5 encontra-se o esquema dos procedimentos do teste em análise.

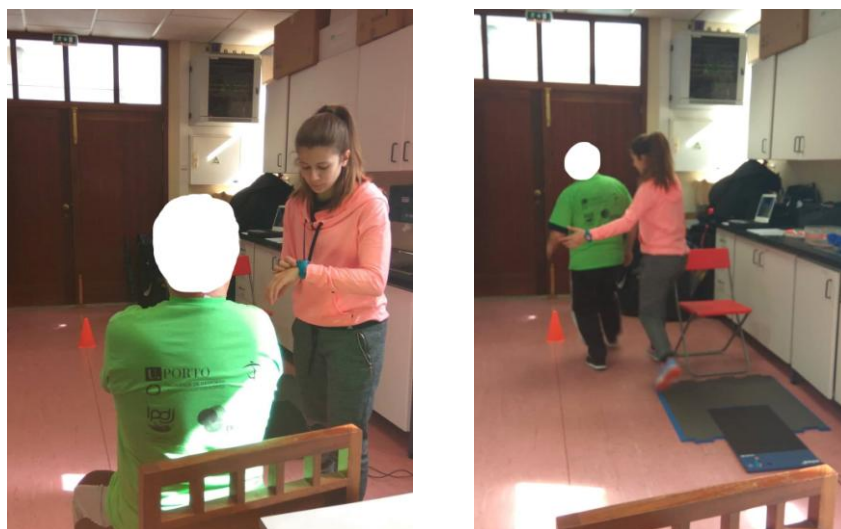


Figura 12 - Realização do "Timed Up and Go Test"

4.6.4. Escala de equilíbrio e mobilidade de Tinetti - Performance-oriented Mobility Assessment (POMA)

De acordo com Apóstolo (2012), esta escala não requer equipamento sofisticado, no entanto, é confiável para detetar mudanças significativas durante a marcha. Foi criada por Tinetti (1986) e é dividida em duas partes: uma avalia o equilíbrio e outra a marcha (Abreu & Caldas, 2008), contudo foi utilizada a versão portuguesa de Petiz (2002). Para a sua realização, foi necessária a utilização de uma cadeira, uma fita métrica para medir o percurso de 3m e uma marca com adesivo colado ao chão. Inicialmente procedeu-se à primeira parte do teste, a avaliação do equilíbrio, em que o idoso apenas precisou da cadeira para se levantar e sentar e de permanecer em pé para avaliar os parâmetros descritos na escala (Anexo 6). Seguidamente, efetuou-se a segunda parte do teste, a avaliação da marcha. Aqui foi explicada a sua execução, onde o investigado deveria caminhar ao seu ritmo até à marca colada no chão e no retorno deveria acelerar um pouco, efetuando-se assim as medições dos parâmetros encontrados na segunda parte do teste (Figura 13).



Figura 13 - Concretização da referida escala de Tinetti

4.6.5. Apoio unipodal cronometrado

Este teste foi realizado para avaliar a condição de equilíbrio estático em apoio unipodal de olhos abertos. Embora a maioria dos idosos tenha efetuado o teste em condições laboratoriais, uma pequena parte da amostra realizou na sala de aula devido à indisponibilidade de se deslocarem ao laboratório. O teste foi desenvolvido com o indivíduo em pé, descalço, e com o apoio do membro inferior dominante. O membro inferior contralateral permaneceu flexionado (aproximadamente 90° de flexão de joelho, quadril em posição neutra), com os membros superiores ao longo do corpo e o olhar fixo na linha do horizonte em direção a um alvo posicionado a 2m de distância. Ao longo do teste, o avaliado deveria manter-se equilibrado sobre o membro dominante durante 30s em que o teste terminava assim que o membro contralateral tocava no chão ou a mão na parede (Figura 14). A aplicação Tabata Timer para Android foi utilizada para aferir o tempo que os sujeitos conseguiam permanecer na postura indicada em três tentativas com 30s de intervalo entre cada. Considerou-se para análise o melhor desempenho dos três resultados (Alfieri et al., 2010; Freitas et al., 2013; Woellner et al., 2014). Segundo Freitas et al. (2013) com o tempo entre 21 e 30s, o idoso é classificado sem alteração de equilíbrio.



Figura 14 - Aplicação do teste de apoio unipodal

4.6.6. Escala de Eficácia de Queda - Fall Efficacy Scale (FES)

A escala foi desenvolvida por Tinetti et al. (1990), e tem como objetivo avaliar o medo de cair que os idosos apresentam aquando da realização de dez atividades comuns relevantes, relacionadas com as AVD's, essenciais para viver independentemente e consideradas não perigosas. A confiança que os idosos possuem ao efetuar as atividades sem caírem, é representada numa escala analógica de 10 pontos que varia de “Sem nenhuma confiança” (1 ponto) a “Completamente confiante” (10 pontos). A pontuação da FES é a soma das pontuações obtidas em cada um dos 10 itens. A pontuação mínima possível é de 10 e a máxima de 100. Assim sendo, quanto mais elevada é a pontuação, maior é a confiança, traduzindo-se numa elevada autoeficácia (Melo, 2011). A escala foi aplicada aquando dos testes de equilíbrio e risco de queda como questionário, onde inicialmente o investigador colocado ao lado do investigado explicou em que consistia a escala. Seguidamente, fez as perguntas sem influenciar a resposta do sujeito e este respondeu atendendo ao seu medo com os números de um a dez (Anexo 7).

4.6.7. Senior Fitness Test (SFT)

A aptidão funcional e a força muscular foram avaliadas através do SFT (Anexo 8). Segundo Rikli e Jones (1999), o SFT é uma bateria de testes de aptidão funcional que permite avaliar os parâmetros fisiológicos que suportam a mobilidade física em adultos mais velhos, com idades compreendidas entre os 60 a 90 ou mais anos (Rikli & Jones, 1999). A bateria permite avaliar: a) a força dos membros inferiores (teste levantar e sentar na cadeira - 30s); b) a força dos membros superiores (teste da flexão do antebraço - 30s); c) a flexibilidade inferior (teste sentar e alcançar); d) a flexibilidade superior (teste alcançar atrás das costas); e) a resistência aeróbia (teste caminhar 6min ou 2min de step); f) a velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico (teste sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar); e g) o índice de massa corporal (IMC) (estatura e peso) (Mazo

et al., 2009; Moreira, 2015; Rikli & Jones, 1999; Rikli & Jones, 2001). Todas as provas motoras foram realizadas no mesmo dia e em forma de circuito de modo a minimizar possíveis efeitos de fadiga localizada (Rikli & Jones, 2001). Previamente, os teste foram explicados quanto à sua execução, permitindo uma melhor familiarização e consequentemente melhor desempenho. Após a demonstração, os idosos realizaram um ou dois ensaios com um intervalo de aproximadamente 2min, tentando, em cada teste, apresentar uma execução correta. Para análise, optou-se pelo melhor resultado demonstrado, registrado em fichas individuais (Anexo 9). Esta bateria de testes é bastante abrangente no que diz respeito à ligação das aptidões físicas dos idosos com as capacidades de realizar as AVD's de forma autónoma e funcional, sem perigo e sem cansaço evidente (Rikli & Jones, 1999; Rikli & Jones, 2001). Os valores utilizados para análise da aptidão funcional foram calculados através da soma dos pontos de cada teste de acordo com a pontuação do Índice de Aptidão Funcional Geral (IAFG), fazendo um somatório de 100 (Rikli & Jones, 2001). Já os valores da força muscular dos membros superiores e inferiores foram referentes ao número de repetições (reps) que os idosos efetuaram durante os 30s dos respetivos testes.

4.6.8. Plataforma de Pressão Emed®

Uma das avaliações do equilíbrio estático foi realizada através do apoio dos dois pés na Plataforma de Pressão Emed® (Novel, Alemanha). De acordo com Tábuas (2012), a Plataforma de Pressões Emed® consiste numa superfície de sensores capazes de adquirir a distribuição plantar estática e dinâmica. O teste foi efetuado com os pés descalços, posicionados anatomicamente sobre a plataforma e foram medidas três tentativas de manutenção da postura durante os 10s de gravação da pegada e pressão plantar, com 10s de intervalo entre elas. Durante o teste foi solicitado que o avaliado mantivesse o olhar fixo na linha do horizonte em direção a um alvo posicionado a 2m de distância (Rabello et al., 2014; Tábuas, 2012). Ambos os pés foram analisados conforme as Figuras 15 e 19.



Figura 15 - Visualização dos pés através da Plataforma de Pressão Emed®

Através da imagem dos pés em duas dimensões (quadrados), optou-se por realizar a sua divisão em três regiões iguais: retropé (Figura 16), mediopé (Figura 17) e antepé (Figura 18), conforme apresentado no Anexo 10, nomeadamente através da contagem de nove quadrados de comprimento definidos em cada região dando um total de vinte e sete quadrados de comprimento do pé.



Figura 16 - Divisão do pé direito - retropé

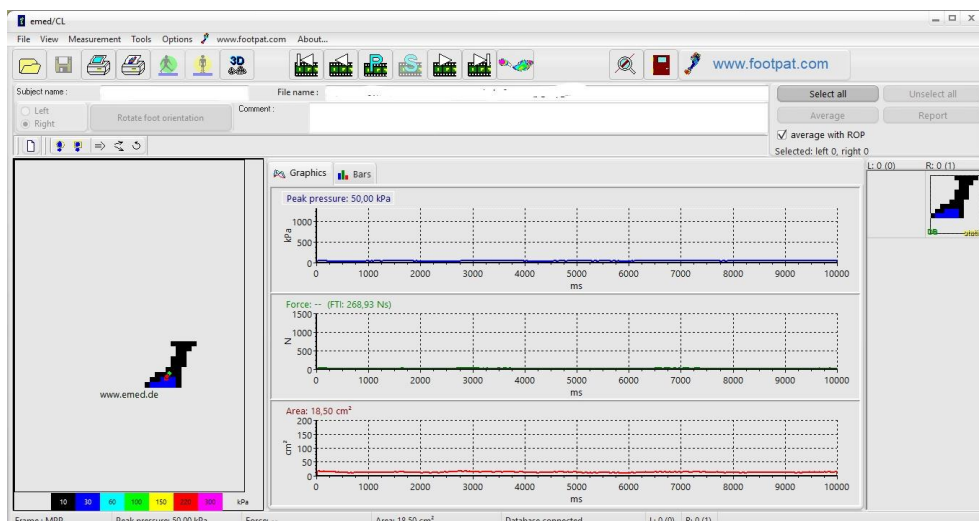


Figura 17 - Divisão do pé direito - mediopé

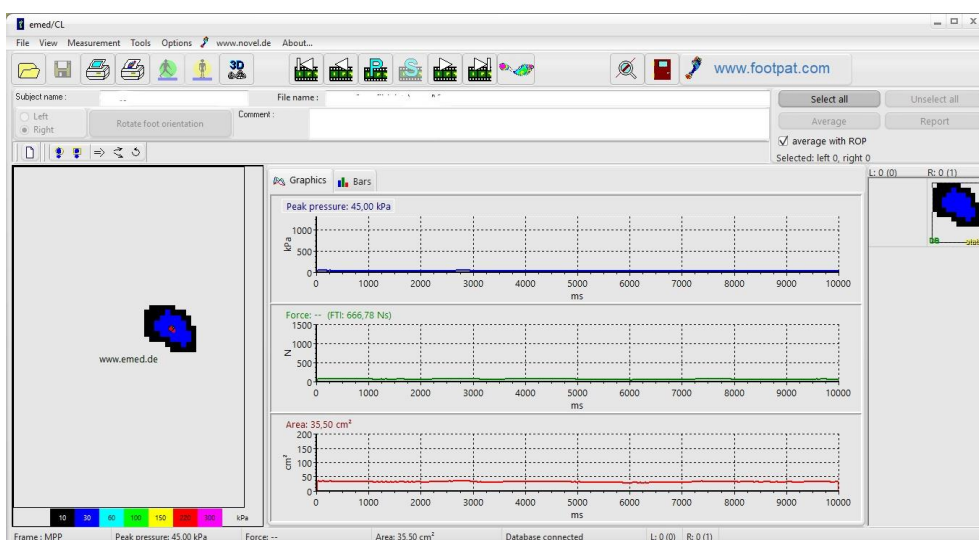


Figura 18 - Divisão do pé direito - antepé

As variáveis para análise foram:

- Área de contacto: área total (cm²);
- Força máxima: força total e força por regiões (% Peso Corporal - %PC);
- Pressão máxima: pico total (kPa);
- Deslocamento do Centro de pressão: amplitude médio-lateral (milímetros - mm), amplitude antero-posterior (mm);

- Índice do arco plantar: através da fórmula $(\text{mediopé} / [(\text{retropé} + \text{mediopé} + \text{antepé})])$, proposta por Cavanagh et al. (1997). Os índices de arco $\geq 0,260$ foram considerados de arqueia baixa; índices de arco entre 0,210 e 0,260 foram considerados normais e os índices de arco $\leq 0,210$ foram considerados de alta arqueia (Bertani et al., 2017).
- Índice de pressão ântero-posterior: através da fórmula $([\text{antepé} \times 100] / \text{retropé})$, que nos deu o percentil da região onde se exerce mais pressão, onde um índice superior a 100% indica maior apoio no antepé e inferior a 100% maior apoio no retropé.



Figura 19 - Avaliação na Plataforma de Pressão Emed®

4.8. Análise estatística

As variáveis numéricas foram expressas como média, desvio padrão ou mediana e delta percentual através da fórmula $(\text{pós-avaliação} - \text{pré-avaliação} / \text{pré-avaliação})$. As variáveis categóricas foram expressas como frequência absoluta e relativa. Para verificar diferenças na caracterização da amostra no primeiro momento de avaliação foi utilizado o *teste T de amostras independentes* averiguando a normalidade através do *teste de Shapiro-Wilk* dado o tamanho da amostra e para verificar as diferenças entre as variáveis independentes e entre os grupos, foi aplicada uma *ANOVA de Medidas*

Repetidas. O nível de significância foi determinado adotando um valor de $p \leq 0,05$ para todas as variáveis em estudo. A análise estatística foi efetuada no programa SPSS Statistics, versão 24.

Capítulo IV

5. Apresentação dos Resultados

5.1 Caracterização da amostra

A antecipar a apresentação dos resultados das variáveis investigadas antes e depois do programa de EF combinado, expomos a Tabela 2, salientando os valores que caracterizam a amostra dos dois grupos e as diferenças significativas encontradas no momento inicial.

Tabela 2 - Caracterização da amostra na pré-avaliação

Variável	GE (n=23) ($\bar{x} \pm dp$)	GC (n=18) ($\bar{x} \pm dp$)	p
Idade (anos)	81 \pm 5,92	78,44 \pm 6,96	0,27
Estatura (centímetros)	1,55 \pm 0,09	1,51 \pm 0,05	0,00*
Peso (quilogramas)	67,57 \pm 13,63	65,17 \pm 10,85	0,50
IMC (kg/cm ²)	28,17 \pm 5,06	28,54 \pm 4,29	0,53

GE - grupo experimental; GC - grupo controlo; p - valor de prova; IMC - índice de massa corporal;

*Diferença significativa ($p \leq 0,05$)

Após a averiguação da normalidade, podemos concluir que, de um modo geral, os valores médios do GE são superiores em quase todos os parâmetros, no entanto, apenas foram encontradas diferenças significativas na estatuta ($p=0,00$).

5.2. Avaliação da intensidade

Na tentativa de observar e controlar a intensidade das sessões de EF, calculamos a média da percepção subjetiva de esforço através da EBA-PE. Na Tabela 3 observam-se, assim, os valores médios referentes à EBA-PE, proferidos pelos participante antes do período do retorno à calma, em cada sessão, durante as doze semanas de intervenção.

Tabela 3 - Valores médios referentes à EBA-PE de cada sessão

Semanas	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		
	De 15 a 21/11		De 22 a 28/11		De 29/11 a 5/12		De 6 a 12/12		De 3 a 20/12		De 3 a 9/1		De 10 a 16/1		De 17 a 23/1		De 24 a 30/1		De 31/1 a 6/2		De 7 a 20/2		De 21 a 28/2		
Médias	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6

Considerando a EBA-PE e o Quadro 3, em que desde a primeira semana até à última, a intensidade deveria aumentar progressivamente (valor 2 - muito leve ao 5 a 6 - leve/moderado a moderado), poder-se-á concluir que, apesar das variações dos valores referidos pelos participantes (Anexo 11), ao longo da intervenção, efetivamente, houve um aumento do grau de esforço, desde o valor um (demasiado leve) até ao valor sete (moderado-intenso), indicando assim que um dos objetivos da aula foi atingido.

5.3. Avaliação do equilíbrio, medo de queda, força muscular e aptidão funcional

Atendendo à análise dos resultados obtidos através da *ANOVA de Medidas Repetidas*, visualizam-se na Tabela 4, as pontuações referentes ao efeito do programa de EF.

Tabela 4 - Análise dos resultados da avaliação do equilíbrio, medo de queda, força muscular e aptidão funcional, em ambos os grupos, nos momentos pré e pós-intervenção

Variável	GE				GC				GE vs. GC	
	Pré (x±dp)	Pós (x±dp)	Δ%	p	Pré (x±dp)	Pós (x±dp)	Δ%	p	Pré p	Pós p
TUG (s)	7,91±4,63	7,67±4,66	-2,5	0,25	8,43±3,89	7,94±3,41	-2,8	0,30	0,73	0,85
POMA	19,83±4,00	23,17±3,01	20,9	0,00*	19,59±1,91	22,41±1,97	13,9	0,00*	0,82	0,37
Apoio unipodal (s)	15,09±14,10	17,30±11,98	81,2	0,13	9,22±11,05	13,17±11,73	114,4	0,02*	0,16	0,28
FES	84,05±16,41	83,90±17,73	0,0	0,96	84,06±14,84	81,38±14,99	-0,7	0,36	1	0,65
MS (reps)	12,32±7,40	15,42±9,00	120,9	0,04*	12,80±3,08	13,20±2,10	3,9	0,84	0,85	0,45
MI (reps)	19,94±8,02	20,65±5,21	9,4	0,52	13,28±3,54	12,61±2,64	-3,5	0,53	0,00*	0,00*
SFT	55,36±26,89	63,69±26,69	197,8	0,02*	38,53±10,27	38,68±11,46	3,3	0,97	0,02*	0,00*

GE - grupo experimental; GC - grupo controlo; Δ% - delta percentual; p - valor de prova; TUG - "Timed Up and Go Test"; POMA - "Escala de equilíbrio e mobilidade de Tinetti"; FES - "Escala de Eficácia de Queda"; MS - Membros Superiores; MI - Membros Inferiores; SFT - "Senior Fitness Test"

*Diferença significativa (p≤0,05)

Pelos valores expostos, relativos à média, desvio padrão, delta percentual e valor de prova (p), podemos observar que, numa perspetiva generalista, não existiram diferenças estatisticamente significativas entre a pré e a pós-intervenção, tanto no GE como no GC, excetuando os resultados de alguns testes.

Relativamente ao teste POMA, foram notáveis melhorias com significado estatístico nos dois grupos em questão, nos momentos pré e pós-avaliação (p=0,00).

Quanto ao teste de apoio unipodal, salientamos que apenas no GC existiram melhorias significativas (p=0,02).

Pelo teste de força muscular nos membros superiores (MS - flexão do antebraço) que compõe o Senior Fitness Test (SFT) podemos observar diferenças estatisticamente significativas entre os momentos de avaliação no GE (p=0,04).

A avaliação do SFT demonstrou que existiram melhorias estatisticamente significativas entre a pré e pós-avaliação do GE ($p=0,02$). Observando os dois grupos individualmente, verificamos que os sujeitos que integraram o programa de EF obtiveram uma melhoria significativa, expressa pelo valor de $p=0,02$, aquando da soma dos testes que incluem o SFT. Realça-se que além destas diferenças, também elas existiram entre os grupos GE e GC na pré e na pós-intervenção ($p=0,02$ e $p=0,00$), respetivamente.

Na variável da força muscular dos membros inferiores (MI - levantar e sentar) que também integra o SFT salienta-se diferenças com significado estatístico entre os grupos, tanto na pré como na pós-avaliação, $p=0,00$ em ambos os momentos de avaliação.

5.4. Avaliação da distribuição plantar

No que respeita à avaliação das componentes da distribuição plantar dos pés no total, apresenta-se a seguinte Tabela 5.

Tabela 5 - Análise dos resultados da avaliação dos pés no total, em ambos os grupos, nos momentos pré e pós-intervenção

Variável	GE				GC				GE vs. GC	
	Pré ($x \pm dp$)	Pós ($x \pm dp$)	$\Delta\%$	p	Pré ($x \pm dp$)	Pós ($x \pm dp$)	$\Delta\%$	p	Pré p	Pós p
Área de contacto (cm^2)	195,07 \pm 28,44	192,49 \pm 28,01	-1,2	0,22	195,60 \pm 32,99	198,43 \pm 34,88	-4,1	0,25	0,96	0,55
Força máxima (%PC)	968,82 \pm 14,96	972,21 \pm 18,51	0,3	0,51	986,74 \pm 9,57	985,53 \pm 25,71	-0,1	0,83	0,00*	0,10
Pressão máxima (kPa)	138,06 \pm 27,07	141,02 \pm 26,31	4,4	0,69	153,24 \pm 48,76	147,06 \pm 41,41	-1,5	0,43	0,26	0,61

GE - grupo experimental; GC - grupo controlo; $\Delta\%$ - delta percentual; p - valor de prova; *Diferença significativa ($p \leq 0,05$)

Neste parâmetro, são evidenciadas diferenças intergrupais (GE e GC) na força máxima durante a pré-avaliação ($p=0,00$).

Aliado à avaliação da distribuição plantar, segue-se a Tabela 6, relativa ao pé direito.

Tabela 6 - Análise dos resultados da avaliação do pé direito, em ambos os grupos, nos momentos pré e pós-intervenção

Variável	GE				GC				GE vs. GC	
	Pré ($x \pm dp$)	Pós ($x \pm dp$)	$\Delta\%$	p	Pré ($x \pm dp$)	Pós ($x \pm dp$)	$\Delta\%$	p	Pré p	Pós p
Índice do arco plantar	0,25 \pm 0,04	0,24 \pm 0,04	-3,9	0,09	0,26 \pm 0,04	0,26 \pm 0,03	0,5	0,76	0,40	0,15
Força máxima retropé (%PC)	295,77 \pm 54,65	279,68 \pm 58,24	-3,7	0,16	244,21 \pm 52,56	228,24 \pm 38,79	-4,2	0,23	0,01*	0,00*
Força máxima mediopé (%PC)	91,09 \pm 44,31	85,73 \pm 41,30	-1,9	0,25	112,79 \pm 50,58	118,55 \pm 50,07	9,0	0,28	0,16	0,03*
Força máxima antepé (%PC)	229 \pm 45,66	232,60 \pm 50,77	1,7	0,51	210,22 \pm 34,39	225,64 \pm 28,63	8,6	0,02*	0,17	0,62
Força máxima dedos (%PC)	24,87 \pm 7,09	23,16 \pm 19,83	2,4	0,55	22,62 \pm 22,23	25,28 \pm 19,06	51,4	0,40	0,72	0,73
Índice de pressão ântero-posterior (%)	98,53 \pm 55,88	100,75 \pm 52,19	9,1	0,78	130 \pm 81,89	138,69 \pm 77,42	15,1	0,36	0,16	0,08

GE - grupo experimental; GC - grupo controle; $\Delta\%$ - delta percentual; p - valor de prova; *Diferença significativa ($p \leq 0,05$)

Mediante os valores obtidos, verificamos que a única diferença estatisticamente significativa que ocorreu entre os momentos pré e pós-intervenção incidiu na variável força máxima do antepé ($p=0,02$) do GC, destacando a ausência de diferenças nas restantes variáveis, entre os momentos de avaliação. Porém, observam-se diferenças com significado estatístico entre os dois grupos na variável força máxima do retropé tanto na pré como na pós-avaliação, $p=0,01$ e $p=0,00$, respetivamente, e na variável força máxima do mediopé na pós-intervenção ($p=0,03$).

A seguinte Tabela 7 expõe os valores referentes ao pé esquerdo.

Tabela 7 - Análise dos resultados da avaliação do pé esquerdo, em ambos os grupos, nos momentos pré e pós-intervenção

Variável	GE				GC				GE vs. GC	
	Pré (x±dp)	Pós (x±dp)	Δ%	p	Pré (x±dp)	Pós (x±dp)	Δ%	p	Pré p	Pós p
Índice do arco plantar	0,23±0,06	0,22±0,06	-2,3	0,22	0,23±0,07	0,24±0,07	6,2	0,22	0,94	0,48
Força máxima retropé (%PC)	272,36±67,14	280,27±52,31	5,1	0,51	295,41±69,39	267,73±49,07	-6,4	0,04*	0,31	0,46
Força máxima mediopé (%PC)	83,03±46,23	86,97±53,21	30,6	0,46	108,18±62,44	92,42±40,85	-0,5	0,02*	0,15	0,73
Força máxima antepé (%PC)	203,18±45,87	204,58±24,19	3,0	0,86	218,09±26,99	215,02±21,20	0,3	0,72	0,25	0,18
Força máxima dedos (%PC)	18,62±12,77	12,90±8,82	69,5	0,04*	17,47±14,95	17,61±14,10	25,7	0,96	0,81	0,24
Índice de pressão ântero-posterior (%)	108,83±61,36	104,79±49,96	5,3	0,61	88,57±36,69	91,28±32,40	13,3	0,77	0,24	0,34

GE - grupo experimental; GC - grupo controle; Δ% - delta percentual; p - valor de prova; *Diferença significativa (p≤0,05)

Realçando as variáveis força máxima do retropé e força máxima do mediopé no GC, estas apresentam diferenças estatisticamente significativas entre a pré e a pós-avaliação (p=0,04 e p=0,02), respetivamente. No GE apenas a variável força máxima dos dedos exibe diferenças com significado estatístico (p=0,04).

5.5. Avaliação das amplitudes de deslocamento do centro de pressão

Na Tabela 8, encontram-se expostos os resultados obtidos nas variáveis que compõe o COP.

Tabela 8 - Análise dos resultados da avaliação das amplitudes médio-lateral e ântero-posterior, em ambos os grupos, nos momentos pré e pós-intervenção

Variável	GE				GC				GE vs. GC	
	Pré (x±dp)	Pós (x±dp)	Δ%	p	Pré (x±dp)	Pós (x±dp)	Δ%	p	Pré p	Pós p
Amplitude médio-lateral (mm)	152,75±10,26	151,59±8,75	-0,4	0,65	156,31±10,86	151,54±9,69	-2,7	0,10	0,29	0,99
Amplitude ântero-posterior (mm)	218,11±28,64	194,95±33,98	-9,0	0,02*	192,19±41,50	203,18±31,05	10,9	0,31	0,03*	0,43

GE - grupo experimental; GC - grupo controlo; Δ% - delta percentual; p - valor de prova; *Diferença significativa (p≤0,05)

Para a variável amplitude médio-lateral, verificaram-se valores sem significado estatístico quanto aos grupos e aos momentos de avaliação.

Por último, a variável amplitude ântero-posterior indica-nos que ocorreu uma evolução oposta entre os grupos, aumento para o GC e diminuição para o GE, mencionando que neste último grupo os valores médios diminuíram de forma estatisticamente significativa (p=0,02). Adicionalmente, ainda para a mesma variável, constata-se diferenças com significado estatístico (p=0,03) entre os grupos na pré-intervenção.

Capítulo V

6. Discussão dos resultados

A presente investigação focou-se no estudo do efeito de um programa combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular, desenvolvido durante três meses, no risco de queda em idosos com 65 ou mais anos de idade.

Partindo do pressuposto de que todas as variáveis investigadas apresentariam melhorias significativas no GE após os três meses de intervenção, pode-se perceber que, de um modo geral, a maioria não confirmou essa hipótese preliminar.

No que respeita ao primeiro objetivo do nosso estudo, no teste TUG deparamo-nos com um ligeiro decréscimo nos resultados do antes para o depois das avaliações do GE. Isso significa que, após três meses de EF, os idosos diminuíram o tempo necessário para completar a tarefa, o que demonstra ser um aspeto positivo, porém, não significativo. Além do mais, o mesmo ocorreu com o GC, demonstrando que as tarefas desenvolvidas por estes, mesmo que com ausência de esforço físico considerável, também foi suficiente para apresentar o mesmo resultado que o GE. Há que considerar, para explicar tais resultados, que esta diminuição no tempo de execução da tarefa esteja relacionada, por um lado, pela familiarização e aprendizagem da tarefa do teste e por outro lado, pela curta duração do programa de EF (três meses) que possivelmente foi insuficiente para provocar mudanças significativas no GE.

Assim, podemos colocar a hipótese de que se este programa se prolongasse no tempo, seria possível, tal como observado nos estudos de outros autores, a redução importante e significativa do tempo de realização do TUG. Guimarães et al. (2004) concluíram, mediante o uso do TUG para avaliar a mobilidade funcional em idosos ativos e sedentários, que os idosos que praticam AF gastam menos tempo na realização da tarefa do que os idosos sedentários.

Autores como Branco (2013) e Silva et al. (2008) valorizam a diminuição do tempo de execução do teste, pois este está diretamente associado à propensão de quedas, possuindo uma capacidade preditiva, a curto prazo, do risco de queda (Bhatt et al., 2011; Voermans et al., 2007). Os resultados obtidos correlacionam-se com o equilíbrio, a velocidade de marcha, o nível funcional e a capacidade de deambular no exterior, ou seja, o tempo utilizado durante o teste está relacionado ao nível da mobilidade funcional (Saraiva, 2017). Assim, quanto menos tempo o idoso demorar a realizar o teste, melhor é a sua mobilidade, tornando-o menos dependente e mais autónomo na realização de AVD's (Bischoff et al., 2003; Branco, 2013; Silva et al., 2008).

Quanto à Escala de Tinetti, como em muitas outras investigações, esta escala foi utilizada integralmente como componente de um conjunto de avaliações sobre o equilíbrio, mobilidade funcional e marcha (Abreu & Caldas, 2008). De acordo com os indicadores de risco de queda da referida escala, esta reconhece valores ≤ 18 como alto risco de queda, valores entre 19 - 23 como um risco moderado e valores ≥ 24 como baixo risco de queda.

Pelos resultados obtidos, verificamos que, embora as médias mostrem um nível de risco de queda moderado entre os grupos e entre os momentos de avaliação ($19,83 \pm 4,00$ e $23,17 \pm 3,01$ no GE; $19,59 \pm 1,91$ e $22,41 \pm 1,97$ no GC), o facto de a pontuação aumentar da pré-avaliação para a pós, poderá torna-se benéfico para a mobilidade funcional e para o equilíbrio dos idosos no geral, uma vez que, para Lojudice et al. (2008), o objetivo da escala é verificar padrões de mobilidade e de equilíbrio e determinar possíveis acontecimentos de quedas. No entanto, os resultados do nosso estudo mostram aumentos significativos em ambos os grupos, decorrido o período experimental. Possivelmente, o baixo estímulo dado uma vez por semana nas sessões frequentadas pelos idosos deste grupo, poderá ter sido suficiente para induzir alterações significativas. Para além disso, as características do grupo poderão igualmente influenciar a capacidade de adaptação destes indivíduos. Nesse caso, é provável que mesmo uma simples prática de atividades lúdicas, uma vez por semana, já seja suficiente para promover adaptações não encontradas em curto espaço de tempo nos alunos do GE.

Embora pese os resultados do GC, parece-nos importante realçar a evolução na prestação da Escala de Tinetti do GE, correspondendo a uma percentagem de variação de cerca de 21%, indo de encontro ao que a literatura vem apontando. Na realidade, estes resultados levam-nos a crer que, se prolongássemos no tempo a nossa intervenção e/ou existisse uma maior frequência e intensidade das sessões, possivelmente as diferenças entre grupos seriam mais significativas. Salienta-se assim, a posição da OMS (World Health Organization, 2017) que recomenda a prática de três ou mais dias por semana de exercícios de equilíbrio em idosos. O estudo de Silva et al. (2008) apresentou diferenças com significado estatístico na escala de Tinetti para o grupo experimental em comparação com o grupo de controlo, contudo, o programa era composto por três aulas por semana, durante vinte e quatro semanas, com uma intensidade a 80% de 1 RM. Já Rubenstein et al. (2000), num programa de doze semanas, mostrou resultados positivos apenas na segunda parte da escala (marcha), onde existiram melhorias significativas para o grupo que praticava EF três vezes por semana quando comparados com o grupo de controlo.

Estes resultados são relevantes, pois, como referem Lojudice et al. (2008), que apesar de não terem encontrado, no seu estudo, uma relação significativa entre a inatividade física e o baixo desempenho na escala, a frequência de queda dos idosos foi maior (61,9%) naqueles que apresentavam um fraco desempenho na escala, sendo este na sua maioria idosos que não praticam AF.

Apoiando a possibilidade da eficácia do programa ser contestada, o teste do apoio unipodal demonstrou melhorias significativas somente no GC ($p=0,02$), o que nos leva a crer que a nossa intervenção não foi capaz de induzir diferenças com significado estatístico no GE devido, provavelmente, às limitações anteriormente abordadas. Contudo, vale reforçar que problemas metodológicos relacionados com as condições de execução deste teste no GE, podem ter condicionado igualmente os nossos resultados. De facto, o local da aplicação deste teste não foi o mesmo para todos os idosos, devido à indisponibilidade dos mesmos para realizar as avaliações finais em ambiente

laboratorial mais controlado. Assim, a distração visual, o barulho e o próprio local poderão estar diretamente interligados com os resultados sem diferenças estatísticas no GE, já que, tendo em atenção Mendes (2012), a manutenção de equilíbrio é consequência da inclusão e ação conjunta de diversos sistemas complexos que, quando não estão em sintonia, acabam por induzir desequilíbrios, causando as quedas. Reforçando esta hipótese, autores como Mendes (2012) e Jonsson et al. (2004) concluíram que nos primeiros 5s do teste as reações dos sujeitos são decisivas, pois é nesta fase que se dão os maiores ajustes posturais até que encontrem o centro de gravidade, sendo para tal de fundamental importância o controlo das mesmas condições de teste. Assim, no caso dos idosos que realizaram o teste em ambiente de aula, essa capacidade de ajuste pode ter sido influenciada negativamente pela distração do diferente contexto.

Entretanto, os nossos resultados corroboram os de Alfieri et al. (2010), que também não encontraram melhorias significativas no teste de apoio unipodal após os programas de EF com idosos. Os mesmos autores, juntamente com Barreiros et al. (2006, p. 114), afirmam ainda que, embora o teste avalie o equilíbrio estático e seja de fácil aplicação e compreensão, este simplesmente serve para contabilizar o tempo que os sujeitos aguentam em equilíbrio estático, não se relacionando, deste modo, com as funcionalidades do dia a dia. Adicionalmente, podemos observar que a investigação de Freitas et al. (2013), que relacionou vários testes de equilíbrio com os diferentes níveis de prática de AF em idosos, também não conseguiu encontrar diferenças com significado estatístico para o mesmo teste.

O nosso segundo objetivo relaciona-se com o medo de cair, que "[...] é visto como uma fonte de inatividade e trata-se de um sério problema principalmente para quem já experimentou uma queda" (Mendes, 2012) revelando assim mais medo ou receio na execução das AVD's. À semelhança do teste TUG, também esta escala não resultou em diferenças com significado estatístico no decorrer do programa.

Assim, ao contrário de outros estudos tanto em idosos que vivem na comunidade (Brouwer et al., 2003; Taggart, 2002) como em idosos

institucionalizados (Carvalho et al., 2007; Schoenfelder & Rubenstein, 2004), o nosso não foi capaz de observar o efeito positivo do EF sobre um menor medo de cair e um maior equilíbrio. Possivelmente, quer as características do programa em termos de duração, intensidade e frequência das sessões, quer as características dos nossos idosos, não permitiram observar diferenças com significado estatístico.

Recordemos que a FES é uma escala subjetiva, onde são possíveis interpretações e compreensões diferentes por parte dos participantes. Considerando os testes atrás referenciados sobre o equilíbrio, existe uma provável sobrevalorização por parte de alguns idosos na percepção do medo de cair, referindo os pontos máximos estipulados na escala, o que pode não corresponder à realidade. Dias et al. (2010) e Saraiva (2017) afirmam que o medo de cair implica alterações negativas no bem-estar físico, funcional e psicológico dos idosos, o que os leva a colocar limites na prática de AF, comprometendo uma vida ativa. Por outro lado, e segundo os mesmos autores, como as alterações decorrentes do envelhecimento não param, o risco de queda aumenta e consequentemente o medo de cair torna-se mais vincado.

Um dos principais fatores da redução da mobilidade funcional com o passar dos anos é a perda da massa muscular que leva, inevitavelmente, à perda da força muscular (Brescovici, 2016), que por sua vez está muito associada à perda de equilíbrio (Goulart et al., 2003; Prado et al., 2010). Por esse motivo, para além do valor total do SFT, optamos por analisar a força muscular isoladamente.

Associado ao nosso terceiro objetivo, na variável força muscular dos MS, podemos afirmar que o programa de EF combinado se mostrou crucial para o GE, dado que se denotaram diferenças estatisticamente significativas entre os dois momentos das avaliações, contrapondo com os resultados do GC, o que nos indica que este programa foi eficaz para essa variável, pois no nosso circuito de força muscular esteve sempre presente pelo menos um exercício direcionado para tal. Esse resultado corrobora as evidências já encontradas por outros autores.

Evidenciando o estudo de Souza Júnior et al. (2015), estes concluíram que a participação ativa de idosos num programa de EF funcional previne e minimiza o declínio da força muscular, pois os seus resultados demonstraram diferenças com significado estatístico nos valores de força muscular dos MS, nomeadamente no grupo de idosos que praticavam os exercícios funcionais, comparando com os que não praticavam. De igual modo, outras investigações, como as de Carmeli et al. (2000) e Krist et al. (2013), referem efeitos positivos na mobilidade funcional e na força muscular nos MS e nos MI, aquando da execução dos programas de EF.

No entanto, e ao contrário do espectável, face à literatura existente, a análise estatística dos resultados do presente trabalho, não demonstrou diferenças com significado estatístico na força muscular dos MI ao longo do programa, em nenhum dos grupos. Estes membros não só são os responsáveis pela atividade motora, como também suportam a estrutura corporal, deste modo, diferentes autores como Larsson et al. (1979), Mendes (2012) e Prado et al. (2010) referem que os MI, quando comparados com os MS, são aqueles que, com o avançar da idade, perdem mais força e massa muscular e que exercícios de fortalecimento dos músculos para estes membros são fundamentais para melhorar a qualidade da marcha, diferentes atividades quotidianas, bem como, reduzir o risco de queda.

O facto de só os MS terem apresentado diferenças significativas entre os dois momentos de avaliação, incita-nos a basear no estudo de Pereira et al. (2009) que referem a possibilidade dos MI necessitarem de mais tempo, maior intensidade ou volume de treino do que os MS para produzirem adaptações. Portanto, é viável pensar que a continuação do programa de EF superior a três meses, ou uma maior frequência das sessões, poderia começar a apresentar maiores benefícios para a força muscular dos MI, a fim de se observar diferenças estatísticas, como já constatado noutros estudos (Bresqui et al., 2015; Carvalho et al., 2004). Do mesmo modo, Hauser et al. (2014) mostraram uma relação entre a força dos MI e o equilíbrio, referindo que, quanto maiores os valores da força muscular dos idosos, melhores são os seus desempenhos nos testes que permitem avaliar o risco de queda.

Vale ressaltar que, ainda nesta variável é possível observar diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, tanto na pré como na pós-avaliação. Estes resultados podem estar relacionados com as características dos sujeitos e a familiarização do teste. Contudo, podemos afirmar que o programa de EF combinado influenciou positivamente a força muscular dos MI tendo em conta os valores médios apresentados na pós-avaliação.

São diversas as investigações que frequentemente mencionam os benefícios do treino de força muscular para a manutenção do equilíbrio (Mendes, 2012), no entanto, Kenneth e Behm (2005) averiguaram a probabilidade de um programa de força e resistência revelar efeitos positivos sobre idosos com equilíbrio reduzido e demonstraram que um curto tempo deste treino não origina melhorias no equilíbrio. Também a revisão sistemática de Orr et al. (2008) evidencia que os exercícios de força muscular utilizados, como uma intervenção isolada, nem sempre são efetivos para obter melhores desempenhos no equilíbrio. Estes autores referem ainda que apenas 22% dos resultados obtidos nos testes de equilíbrio é que apoiam o treino de força muscular como única modalidade para melhorar o equilíbrio. Por isso, propusemos uma intervenção que combinasse algumas das componentes da aptidão funcional importantes para o equilíbrio e analisámos o conjunto dessas componentes através do SFT.

Tendo em conta o nosso quarto objetivo, com o envelhecimento existe uma perda sucessiva na aptidão funcional do organismo, incentivando o idoso ao sedentarismo (Pauli et al., 2009), contudo, o EF parece contrariar este comportamento e ajudar a que essa perda não seja tão acentuada, mantendo-a por um período mais prolongado (Coelho & Neto, 2010; Mazo et al., 2010; Vila et al., 2013). Cada componente que constitui o SFT tem importância, mas é o conjunto destas que nos diz o nível de aptidão funcional global de cada idoso. Deste modo, quando o principal foco é manter o idoso ativo, capaz de realizar qualquer atividade e reduzir a incidência de quedas, é fundamental que as componentes sejam trabalhadas em articulação, não desvalorizando nenhuma delas (Civinski et al., 2011).

Pelos valores médios alcançados na variável SFT, verificamos que existiram diferenças com significado estatístico no GE entre os dois momentos de avaliação (de $55,36 \pm 26,89$ para $63,69 \pm 26,69$). Estes valores sugerem que o programa de EF combinado também foi eficaz na melhoria da aptidão funcional, em comparação com o GC. Neste último grupo, como a intervenção não requeria trabalho físico intenso, os valores médios mantiveram-se iguais ao longo do programa (de $38,53 \pm 10,27$ para $38,68 \pm 11,46$). Assim, nesta variável, também se podem constatar diferenças significativas intergrupais, decorrido o protocolo experimental.

Os resultados encontrados para o SFT são relevantes, na medida em que, de acordo com o estudo de Kubica (2014), os idosos que sofrem quedas apresentam níveis significativamente menores nos testes do SFT do que os idosos que não sofrem. No mesmo sentido, Tyamba (2015) concluiu que, combinar exercícios da aptidão funcional e equilíbrio num programa de treino durante oito semanas, beneficia consideravelmente a condição funcional e a redução do risco de queda em idosos, neste caso, institucionalizados. Deste modo, referimos uma vez mais a importância de uma boa aptidão funcional na senescência, na realização das AVD's, numa maior autonomia e qualidade de vida e essencialmente para uma melhor prevenção do risco de quedas (Cardoso, 2008; Kubica, 2014).

Remetendo a análise para o quinto objetivo do nosso estudo, nomeadamente, para as variáveis área de contacto, força máxima e pressão máxima de ambos os pés da plataforma de pressão, verificamos que não existiram quaisquer diferenças com significado estatístico, o que nos indica que o programa de EF combinado não foi capaz de influenciar estas variáveis.

Os nossos resultados não são condicentes com o que a literatura já aponta. Alfieri et al. (2006), por exemplo, referem no seu estudo que a área de contacto em posição bipodal aumentou após um programa de intervenção de três meses com estimulação sensorial propriocetiva e vestibular, três vezes por semana, o que significa que os idosos obtiveram um maior controlo dos movimentos da estabilidade postural, dando conta que também o número de recetores sensoriais da superfície plantar em contacto com o solo aumentou,

forneendo ao SNC instruções mais precisas da periferia. Esta situação permite uma melhor realização das AVD's e uma menor disposição para a queda. Os mesmos autores também salientam que o aumento da área de contacto ajuda numa melhor distribuição dos picos de pressão. Vários estudos, apesar de investigarem a eficácia de palmilhas, mostraram que a área de contacto e a pressão máxima se relacionam inversamente, ou seja, quando uma aumenta a outra diminui (Chang et al., 2012; Tsung et al., 2004).

Relativamente à força máxima, a única diferença com significado estatístico surgiu entre os grupos na pré-avaliação, o que significa que os dois grupos não partiram do mesmo ponto, que não possuíam as mesmas características na primeira avaliação. Embora, na tentativa de controlar o efeito do treino para as diferenças iniciais, tenhamos usado o teste da *ANOVA de Medidas Repetidas* em termos de diferença de ganhos e observado o delta percentual, de uma certa forma, a discrepância que existe entre os grupos na pré-avaliação, poderá ter influenciado os resultados.

Por outro lado, parece-nos importante referir como limitação deste estudo a não observação das possíveis deformidades/problemas do pé, que poderão também ter influenciado os resultados. De acordo com Abboud (2002) e Jesus (2016) embora foquem a distribuição da força durante o equilíbrio dinâmico (marcha), as modificações na disposição desta sobre o pé estimulam diferentes patologias e deformidades plantares, que podem promover movimentos anormais e alterar a distribuição da pressão máxima na superfície plantar.

"O aumento da pressão plantar de idosos pode provocar quedas, pois a propriocepção e a informação sensorial da superfície plantar são os fatores mais importantes para a manutenção do equilíbrio postural em condições normais" (Lopes et al., 2016). No mesmo sentido, diversos autores afirmam que o aumento da pressão plantar pode estar diretamente relacionado com dificuldades na mobilidade funcional e com a existência de dores durante uma caminhada, que por sua vez estão associadas a problemas nos pés (Lopes et al., 2016; Menz & Lord, 2001; Mickle et al., 2010; Santos, 2016). Também Lord (1997) e Nazario et al. (2010) afirmam que altos picos de pressão se associam

a uma grande probabilidade de lesões no tecido plantar. Corroborando a mesma ideia, Lopes (2015) refere que o aumento da pressão máxima influencia o risco de queda. Paralelamente, Zimny et al. (2004) realçam que a diminuição da mobilidade funcional pode contribuir para o aumento da pressão plantar e, conseqüentemente, para o aparecimento de úlceras nos pés de diabéticos.

É de salientar igualmente que fatores como a idade, IMC e o sexo são os principais influenciadores da distribuição da pressão plantar (Hessert et al., 2005; Lopes et al., 2016), embora estas variáveis já estejam presentes nos mais variados estudos, na investigação em curso não tiveram ênfase.

Estudos apontam que os pés dos idosos têm uma distribuição da pressão plantar mais disforme do que jovens/adultos o que poderá inibir as suas funções ditas normais, como o apoio do peso corporal, a impulsão, as mudanças de direção e a absorção de choques (Kim & Park, 2015; Lopes et al., 2016). A inibição ou alteração destas funções podem causar assimetrias, infligir maiores pressões em novos locais do pé, colocando em risco a capacidade de controlo do equilíbrio (Lopes et al., 2016).

No presente estudo, não existiu nenhuma diferença significativa na pressão máxima. Numa primeira análise esse resultado pode ser considerado menos positivo, na medida em que Alfieri et al. (2006) afirmam que o aumento da área de contacto e a diminuição dos picos da pressão melhoram o controlo postural e previnem as quedas, algo que não foi observado no nosso estudo, entretanto, a sua manutenção pode ser considerada positiva, uma vez que existe a tendência de ocorrerem transformações ao longo do processo de envelhecimento (Lopes et al., 2016).

Tomando em consideração o sexto objetivo, para autores como Bertani et al. (2017), Dorneles (2012) e Pezzan et al. (2009), os índices de arco plantar $\geq 0,26$ são considerados de arqueia baixa, ou seja, pé plano ou chato o que indica um grande alongamento da fáscia plantar, musculatura fragilizada, sobrecargas nos pés, menor equilíbrio e maior propensão a quedas; índices entre 0,21 e 0,26 são considerados normais e os índices $\leq 0,21$ são considerados de alta arqueia, ou seja, pé cavo ou curvo que manifesta uma

fáscia ou uma musculatura tensa ou encurtada, mais dores, menor equilíbrio, maior risco de quedas. Indivíduos que praticam EF regular tendem a exibir esta curvatura mais acentuada (Bertani et al., 2017).

Estudos indicam que, com o passar dos anos, existe uma tendência natural no desabamento do arco plantar longitudinal durante a postura bípede, devido ao constante suporte do peso corporal sobre os pés (Lopes et al., 2016; Sacco et al., 2008). Entretanto, observando os valores obtidos na variável índice do arco plantar do pé direito, poder-se-á concluir que o GE apresenta valores considerados normais, relativamente à classificação do tipo de arco do pé, já o GC manifesta valores mais altos indicando um tipo de curvatura baixa, ou seja, pé plano. É de salientar que essa variável também foi mantida ao longo da intervenção. Além disso, evidenciando os valores médios observados e o significado estatístico no GE entre as avaliações, próximo de apresentar significância, possivelmente, se prolongássemos o tempo decorrido do programa de EF, poderíamos ter uma influência positiva e obter resultados com diferenças consideráveis.

Quanto à mesma variável do pé esquerdo, constatamos que os valores no geral foram mais baixos, sendo que o GE continuou a apresentar uma classificação de pé normal, no entanto, neste pé, o GC também apresentou essa classificação. Embora não tenha havido diferenças significativas ao longo dos três meses de intervenção, a presença de um arco plantar com curvatura normal no GE, em ambos os pés, pode indicar que a AF/EF praticada está a garantir a manutenção dessa variável em níveis adequados. Desse modo, percebemos a importância da prática de AF para evitar a degradação óssea, o enfraquecimento de estruturas ligamentares e dos tecidos moles, não só dos pés em específico, mas de todo o corpo na prevenção e preservação do arco plantar longitudinal, afim de diminuir a ocorrência de desequilíbrios e quedas que advêm das alterações anatômicas e fisiológicas do processo de envelhecimento (Brescovici, 2016; Hessert et al., 2005).

Ressalta-se que, Miyashiro e Tanaka em 2002 citados por Thiesen e Sumiya (2011), referem que "indivíduos com arco plantar normal apresentam um melhor equilíbrio que os indivíduos com pés planos ou cavos". Por outro

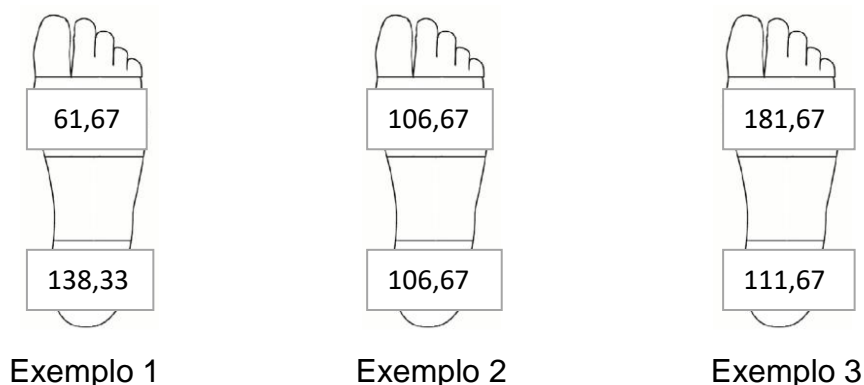
lado, autores como Brescovici (2016), Dorneles (2013), Luvizutto et al. (2010) e Thiesen e Sumiya (2011), não encontraram relações estatisticamente significativas entre o tipo de arco plantar longitudinal, os dois pés, o equilíbrio e a ocorrência de quedas em sujeitos de diferentes faixas etárias.

Relativamente à força máxima por regiões no pé direito, a única diferença significativa entre as avaliações ocorreu na zona do antepé no GC. Este aumento do antepé comparativamente à diminuição insignificante do retropé poderá dizer-nos que os idosos deste grupo ao caminhar arrastam o pé no chão e poderão ter mais probabilidade de cair (Soares et al., 2014). No entanto, há que considerar que este teste é estático e que não se pode generalizar, uma vez que o número dos sujeitos da amostra do GC é reduzido (n=18). Quanto às diferenças estatísticas entre os grupos nos dois momentos de avaliação na força máxima do retropé, o facto dos resultados médios desta região serem maiores no GE do que no GC torna-se um aspeto positivo, pois isso reflete um maior apoio, ajudando na manutenção do equilíbrio. Na força máxima do mediopé também verificamos diferenças intergrupais com significado estatístico na pós-avaliação, o que nos leva a afirmar que nesta variável o programa de EF combinado influenciou positivamente os participantes do GE, devido ao baixo valor médio destes em relação ao GC.

Pelos resultados do pé esquerdo, de um modo geral, observamos mais diferenças com significado estatístico entre as avaliações comparativamente ao pé direito. Na região do retropé podemos notar que na primeira avaliação os idosos que tinham maior força no retropé pertenciam ao GC. No entanto, com a aplicação do programa salienta-se uma evolução oposta, pois no GC essa força diminuiu significativamente, contudo, é de realçar que mais força no retropé tende a sofrer uma menor ocorrência de desequilíbrios. Atendendo aos resultados podemos inferir que a prática de EF é benéfica para a prevenção de desequilíbrios (Barban et al., 2017), ou seja, o programa adotado trouxe alguns ganhos ao nível da redução de fatores de risco de queda. Já na zona do mediopé do GC constata-se uma diminuição significativa. Este decréscimo ocorreu, provavelmente, porque a massa óssea enfraqueceu o que levou a uma diminuição da própria massa muscular (Lopes, 2014). Como afirma Lopes

et al. (2016), a degeneração músculo-esquelética pode influenciar a estrutura do arco plantar diminuindo a força muscular. Quanto à diferença com significado estatístico na zona dos dedos no GE, verificamos que a diminuição destes valores poderá dever-se apenas a alterações na distribuição do peso. No entanto, podemos aferir que o programa de EF combinado foi eficaz nesta variável, pois demonstrou melhorias significativas nos idosos que efetuaram a intervenção estabelecida.

A variável índice de pressão ântero-posterior objetivou perceber qual o percentual da região do pé onde se exerce mais pressão através da fórmula $([\text{antepé} \times 100] / \text{retropé})$. Pelo seu resultado, quanto mais acima dos 100%, mais pressão existe no antepé, quanto mais abaixo dos 100%, mais pressão existe no retropé e valores aproximados de 100% significa que a pressão é igual nas duas regiões. Para melhor compreensão, observemos os seguintes exemplos com valores reais retirados do Anexo 10:



No exemplo 1, quando efetuada a fórmula $([61,67 \times 100] / 138,33) = 44,58\%$, concluímos que o índice é bastante mais baixo do que 100% o que indica maior pressão no retropé, indo ao encontro dos valores da primeira imagem.

No exemplo 2, pela fórmula $([106,67 \times 100] / 106,67) = 100\%$, verificamos que a pressão no retropé e no antepé é igual, tal como mostra a segunda imagem.

No exemplo 3, através da fórmula $([181,67 \times 100] / 111,67) = 162,68\%$, denotamos que a percentagem é bastante maior do que 100%, o que significa

que a pressão é mais acentuada no antepé, como apontam os valores da terceira imagem.

Relativamente aos valores médios mostrados na apresentação dos resultados do pé direito, constatou-se uma manutenção desses valores entre os momentos de avaliação (de $98,53 \pm 55,88$ para $100,75 \pm 52,19$ no GE, e de $130 \pm 81,89$ para $138,69 \pm 77,42$ no GC). No entanto, através do estudo de Anjos et al. (2010), há relação entre o pico de pressão plantar do retropé com o equilíbrio, evidenciando que, quando sujeitos diabéticos têm maior pressão plantar, estes possuem mais dificuldades em manter-se equilibrados.

Analizando os resultados do pé esquerdo, verificamos uma maior homogeneidade entre os dois grupos, sem diferenças significativas. Neste parâmetro observa-se uma diferença acentuada nos valores da média do GC entre o pé direito e o pé esquerdo. Isto indica que nos momentos de avaliação os sujeitos se apoiaram mais na perna direita do que na esquerda, o que nos leva a crer que, possivelmente, existiram fatores internos que influenciaram estes resultados, como por exemplo, a perna direita ser a perna dominante, sentirem dores ou deformações na perna e/ou no pé esquerdo, entre outros.

Para finalizar, acerca do sétimo e último objetivo do nosso estudo, as diferenças significativas encontradas ocorreram apenas na variável amplitude ântero-posterior. Na pré-avaliação, entre os grupos, observa-se que os valores médios dos sujeitos do GE ($218,11 \pm 28,64$) são significativamente mais altos que o GC ($192,19 \pm 41,50$), o que nos leva a deduzir que estes tinham melhor equilíbrio no início da investigação. No GE, do momento da primeira avaliação para a segunda, percebemos que existiu uma diminuição significativa nos milímetros do COP, o que se considera que o equilíbrio dos idosos do GE melhorou com a prática do programa de EF combinado. Esses resultados corroboram outras investigações, como a de Freitas et al. (2013), onde demonstraram que os idosos que tinham menores níveis de AF regular exibiam maiores oscilações nas amplitudes do COP. Na mesma direção, Novo et al. (2011) referem que com a idade existe uma maior oscilação nas amplitudes médio-lateral e ântero-posterior nos testes efetuados de pé em cima de uma almofada, com os olhos abertos e fechados, do que de pé sem a almofada, o

que indica que o sistema vestibular é bastante importante para o equilíbrio dos idosos.

Em suma, a nossa investigação, contrariando o que aponta a literatura atual, apenas mostrou benefícios ao nível da força dos MS, dos MI, da aptidão funcional, da força máxima do mediopé do pé direito, da força máxima dos dedos do pé esquerdo e da amplitude ântero-posterior do COP. No entanto, em muitas outras variáveis, as pontuações da segunda avaliação, relativamente ao momento inicial, demonstraram uma manutenção desses valores. Numa primeira análise, essa manutenção pode ser considerada um ponto negativo, entretanto, em idades avançadas, estagnar a perda torna-se um resultado positivo, pois na senescência existe uma tendência natural de perdas em todas as componentes aqui enumeradas (Llano et al., 2004; Santos et al., 2013).

Do mesmo modo, o facto de o GC ter apresentado melhorias em algumas variáveis, como o POMA, o Apoio Unipodal, a Força máxima do retropé e do mediopé do pé esquerdo, pode ser justificado por termos proporcionado a esse grupo atividades recreativas de baixa intensidade, uma vez por semana, para que os sujeitos não permanecessem totalmente sedentários. Dessa forma, levando em conta o baixo nível da condição física desse grupo, é possível pensarmos que para as variáveis em questão, esse estímulo tenha sido suficiente para provocar adaptações mais imediatas.

Mesmo diante da importância dos nossos resultados, é necessário ressaltar que a presente investigação apresenta limitações notáveis, como a duração do programa, a frequência das sessões, o reduzido tamanho da amostra, a ausência de identificação de prováveis problemas nos pés, a falta de controlo nutricional, de medicação e de atividade física diária, que podem ter influenciado os nossos resultados.

7. Conclusão

O declínio das capacidades funcionais que advém do envelhecimento precipita a ocorrência de quedas facto que desfavorece a saúde, a condição física e a qualidade de vida dos idosos (Cipriani et al., 2010; Garcia et al., 2016; Llano et al., 2004). Deste modo, pretendeu-se estudar o efeito do treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular sobre o risco de queda nos idosos.

A nossa hipótese geral preliminarmente elaborada, de que a intervenção proposta após três meses seria capaz de melhorar significativamente todas as variáveis investigadas, foi apenas confirmada parcialmente.

Tendo por base os resultados apresentados, estes indicaram não haver melhorias significativas, após três meses de treino combinado, no equilíbrio e sentimento de medo de queda, assim como não foi suficiente para induzir alterações significativas nas variáveis da distribuição plantar de ambos os pés e nas variáveis índice do arco plantar, força máxima do retropé e antepé no pé direito e no esquerdo, força máxima do mediopé no pé esquerdo, força máxima dos dedos do pé direito, índice de pressão ântero-posterior e por último na amplitude médio-lateral de deslocamento do centro de pressão.

Entretanto, verificamos que o programa de EF combinado parece influenciar positivamente alguns fatores importantes no risco de queda. Os idosos obtiveram benefícios na força muscular dos membros superiores e inferiores, no conjunto das componentes da aptidão funcional, além de um melhor controlo postural e equilíbrio no que se refere à força máxima do mediopé do pé direito e dos dedos do pé esquerdo e à amplitude ântero-posterior, o que favorece as capacidades funcionais dos sujeitos nas tarefas diárias. Assim, podemos demonstrar que a prática de exercícios físicos combinados tendem a ser essenciais para os idosos numa medida de prevenção de quedas, proporcionando melhor qualidade de vida.

Para finalizar, os nossos resultados devem ser analisados com a devida relevância, uma vez que a nossa investigação apresenta limitações importantes. Dessa forma, é desejável que existam novos estudos que tenham

em conta as limitações e fragilidades encontradas no presente trabalho, em especial que incluam um maior número de participantes e um período de prática mais prolongado com maior frequência e intensidade das sessões, para que possamos reunir evidências mais credíveis e robustas.

8. Bibliografia

- Abboud, R. J. (2002). Relevant foot biomechanics. *Orthopaedics and Trauma*, 16(3), 165-179.
- Abreu, S. S. E., & Caldas, C. P. (2008). Velocidade de marcha, equilíbrio e idade: Um estudo correlacional entre idosas praticantes e idosas não praticantes de um programa de exercícios terapêuticos. *Revista Brasileira De Fisioterapia*, 12(4), 324-330.
- Albino, I. L. R., Freitas, C. d. I. R., Teixeira, A. R., Gonçalves, A. K., Santos, A. M. P. V. d., & Bós, Â. J. G. (2012). Influência do treinamento de força muscular e de flexibilidade articular sobre o equilíbrio corporal em idosas. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 15(1), 17-25.
- Alfieri, F. M., Riberto, M., Gatz, L. S., Ribeiro, C. P. C., & Battistella, L. R. (2010). Uso de testes clínicos para verificação do controle postural em idosos saudáveis submetidos a programas de exercícios físicos. *Revista Acta Fisiátrica*, 17(4), 153-158.
- Alfieri, F. M., Riberto, M., Gatz, L. S., Ribeiro, C. P. C., Lopes, J. A. F., & Battistella, L. R. (2012). Comparison of multisensory and strength training for postural control in the elderly. *Clinical Interventions in Aging*, 7, 119-125.
- Alfieri, F. M., Teodori, R. M., & Guirro, R. R. J. d. (2006). Estudo baropodométrico em idosos submetidos à intervenção fisioterapêutica. *Fisioterapia em Movimento*, 19(2), 67-74.
- Almeida, P., & Neves, R. (2012). As quedas e o medo de cair em pessoas idosas institucionalizadas. *Revista Kairós Gerontologia*, 15(5), 27-43.
- Almeida, S. T. d., Soldera, C. L. C., Carli, G. A. d., Irénio, G., & Resende, T. d. L. (2012). Análise de fatores extrínsecos e intrínsecos que predispõem a quedas em idosos. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 58(4), 427-433.
- Alves, A. d. S., & Baptista, M. M. R. (2006). Atividade física no controle do stress. *Corpus et Scientia*, 2(2), 5-15.

- Alves Junior, E. d. D., & Paula, F. d. L. (2008). A prevenção de quedas sob o aspecto da promoção da saúde. *Fitness & Performance Journal*, 7(2), 123-129.
- American College of Sports Medicine. (2002). Progression model in resistance training for healthy adults: Stand position. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 34(2), 364-380.
- American College of Sports Medicine. (2014). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription* (9 ed.). Philadelphia: American College of Sports Medicine.
- American College of Sports Medicine, Chodzko-Zajko, W. J., Proctor, D. N., Fiatarone Singh, M. A., Minson, C. T., Nigg, C. R., Salem, G. J., & Skinner, J. S. (2009). American College of Sports Medicine position stand: Exercise and physical activity for older adults. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 41(7), 1510-1530.
- American College of Sports Medicine, Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359.
- Anjos, D. M. C., Gomes, L. P. O., Sampaio, L. M. M., Correa, J. C. F., & Oliveira, C. S. (2010). Assessment of plantar pressure and balance in patients with diabetes. *Archives of Medical Science*, 6(1), 43-48.
- Apóstolo, J. L. A. (2012). *Instrumentos para avaliação em geriatria: Documento de apoio*. Coimbra: ESENFEC.
- Argento, R. d. S. V. (2010). *Benefícios da atividade física na saúde e qualidade de vida do idoso*. Campinas: Rene Argento. Dissertação de Bacharel apresentada a Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas.

- Azevedo, L. d. S. (2015). *A queda no idoso: Fatores de risco e prevenção*. Coimbra: Liliana Azevedo. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.
- Baltaci, G., & Kohl, H. W. (2013). Does proprioceptive training during knee and ankle rehabilitation improve outcome? *Physical Therapy Reviews*, 8(2003), 5-16.
- Barbalho, E. d. V., & Carvalho, A. D. F. d. (2014). Métodos e protocolos de avaliação do equilíbrio: Uma revisão. *Sobral*, 1(4), 2-16.
- Barban, F., Annicchiarico, R., Malideo, M., Federici, A., Lombardi, M. G., Giuli, S., Ricci, C., Adriano, F., Griffini, I., Silvestri, M., Chiusso, M., Neglia, S., Ariño-Blasco, S., Perez, R. C., Dionyssiotis, Y., Koumanakos, G., Kovaceic, M., Montero-Fernández, N., Pino, O., Boye, N., Cortés, U., Barrué, C., Cortés, A., Levene, P., Pantelopoulos, S., Rosso, R., Serra-Rexach, J. A., Sabatini, A. M., & Caltagirone, C. (2017). Reducing fall risk with combined motor and cognitive training in elderly fallers. *Brain Sci*, 7(19), 1-14.
- Barreiros, J., Espanha, M., & Correira, P. P. (2006). *Actividade física e envelhecimento*. Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana: Serviço de Edições.
- Bates, A., Donaldson, A., Lloyd, B., Castell, S., Krolik, P., & Coleman, R. (2009). Staying active, staying strong: Pilot evaluation of a once-weekly, community-based strength training program for older adults. *Health Promotion Journal of Australia*, 20(1), 42-47.
- Beling, J., & Roller, M. (2009). Multifactorial intervention with balance training as a core component among fall-prone older adults. *Journal of Geriatric Physical Therapy*, 32(3), 125-133.
- Beorlegui, M. B., Larramendi, N. E., & Valcárcel, A. C. (2017). Recurrent falls prevention in elderly people. *Gerokomos*, 28(1), 25-29.
- Bertani, M., Soares, D., Rocha, E., & Machado, L. (2017). Foot arch differences in elderly people at standing: Considering gender and age. *Journal of Novel Physiotherapy and Rehabilitation*, 1, 034-038.

- Berton, R., Ugrinowitsch, C., Vechin, F., Lixandrão, M., Damas, F., Conceição, M. S., Souza, T. M. F. d., Cavaglieri, C. R., Chacon-mikahil, M. P. T., & Libardi, C. (2016). Influência da força muscular no volume e na intensidade da atividade física diária de idosos. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 30(3), 541-546.
- Bhatt, T., Espy, D., Yang, F., & Pai, Y.-C. (2011). Dynamic gait stability, clinical correlates, and prognosis of falls among community-dwelling older adults. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 92(5), 799-805.
- Bischoff, H. A., Stähelin, H. B., Monsch, A. U., Iversen, M. D., Weyh, A., von Dechend, M., Akos, R., Conzelmann, M., Dick, W., & Theiler, R. (2003). Identifying a cut-off point for normal mobility: A comparison of the timed 'up and go' test in community-dwelling and institutionalised elderly women. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(3), 315-320.
- Branco, P. P. V. G. S. (2013). *Avaliação e modificação do risco de queda em idosos com recurso à posturografia dinâmica computadorizada*. Lisboa: Pedro Branco. Dissertação de Douturamento apresentada a Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Nova de Lisboa.
- Brescovici, T. E. (2016). *Correlação das características do arco plantar de idosos sedentários com o risco de queda*. Brasília: Telma Brescovici. Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Católica de Brasília.
- Bresnahan, P. (2000). Flatfoot deformity pathogenesis: A trilogy. *Clinics in Podiatric Medicine And Surgery*, 17(3), 505-512.
- Bresqui, G. N., Silva, E. A. L. d., Silva, J. R. d., Turato, V. G. G., Pereira, A. S., Faria, C. R. S. d., & Camargo, R. C. T. (2015). Avaliação da força muscular de membros inferiores em idosas praticantes de atividade física. *Colloquium Vitae*, 7(1), 38-45.
- Brouwer, B. J., Walker, C., Rydahl, S. J., & Culham, E. G. (2003). Reducing fear of falling in seniors through education and activity programs: A randomized trial. *Journal of the American Geriatrics Society*, 51(6), 829-834.

- Cadore, E. L., Rodríguez-Mañas, L., Sinclair, A., & Izquierdo, M. (2013). Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: A systematic review. *Rejuvenation Research*, 16(2), 105-114.
- Caldevilla, N., Melo, M., Soares, I., Queta, M., Gonçalves, C., Agostinho, N., Jorge, R., Vale, J., Valente, A., & Pacheco, L. (2009). Prevenção das quedas dos idosos: Projeto-piloto no hospital de valongo. In C. Sequeira, I. L. Ribeiro, J. C. Carvalho, T. Martins & T. Rodrigues (Eds.), *Saúde e qualidade de vida em análise* (pp. 76-83). Porto: Escola Superior de Enfermagem do Porto.
- Campo, V. H. S. (2008). *Caracterização da aptidão física de idosos do distrito de leiria: Estudo em idosos com idades compreendidas entre 65 e 95 anos* Coimbra: Victor Campo. Dissertação de Licenciatura apresentada a Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra.
- Cardoso, I. S. (2008). *Atividade física e qualidade de vida*. Curitiba: Secretaria de Estado da Educação.
- Carmeli, E., Reznick, A. Z., Coleman, R., & Carmeli, V. (2000). Muscle strength and mass of lower extremities in relation to functional abilities in elderly adults. *Gerontology*, 46(5), 249-257.
- Carmo, N. M. d., Mendes, E. L., & Brito, C. J. (2008). Influência da atividade física nas atividades da vida diária de idosas. *Revista Brasileira de Ciências do Envelhecimento Humano*, 5(2), 16-23.
- Carvalho, J., Oliveira, J., Magalhães, J., Ascensão, A., Mota, J., & Soares, J. M. C. (2004). Força muscular em idosos II — Efeito de um programa complementar de treino na força muscular de idosos de ambos os sexos. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(1), 58-65.
- Carvalho, J., Pinto, J., & Mota, J. (2007). Atividade física, equilíbrio e medo de cair: Um estudo em idosos institucionalizados. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 7(2), 225-231.

- Cavanagh, P. R., Morag, E., Boulton, A. J. M., Young, M. J., Deffner, K. T., & Pammer, S. E. (1997). The relationship of static foot structure to dynamic foot function. *Journal of Biomechanics*, 30(3), 243-250.
- Cerca, L. (2011). *Metodologia da ginástica de grupo*. Cacém: A. Manz Produções.
- Chang, B.-C., Wang, J.-Y., Huang, B.-S., Lin, H.-y., & Lee, W. (2012). Dynamic impression insole in rheumatoid foot with metatarsal pain. *Clinical Biomechanics*, 27(2), 196-201.
- Cipriani, N. C. S., Meurer, S. T., Benedetti, T. R. B., & Lopes, M. A. (2010). Aptidão funcional de idosas praticantes de atividades físicas. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 12(2), 106-111.
- Civinski, C., Montibeller, A., & Braz, A. L. d. O. (2011). A importância do exercício físico no envelhecimento. *Revista da Unifebe*, 9(jan/jun), 163-175.
- Coelho, J. M. d. O., & Neto, W. B. (2010). Avaliação da aptidão funcional de idosos participantes do projeto AFRID-UFU [Versão eletrônica]. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 15(149). Consult. 4 out 2017, disponível em <http://www.efdeportes.com/efd149/avaliacao-da-aptidao-funcional-de-idosos.htm>.
- Coelho, M. P. (2015). *Chegar novo a velho*. Lisboa: Prime Books.
- Constantini, A., Almeida, P., & Portela, B. S. (2011). Exercícios físicos e fatores de quedas em idosos. *Revista Polidisciplinar Eletrônica da Faculdade Guairacá*, 3(3), 17-30.
- Cooper, C., Dere, W., Evans, W., Kanis, J. A., Rizzoli, R., Sayer, A. A., Sieber, C. C., Kaufman, J.-M., Abellan van Kan, G., Boonen, S., Adachi, J., Mitlak, B., Tsouderos, Y., Rolland, Y., & Reginster, J.-Y. L. (2012). Frailty and sarcopenia: Definitions and outcome parameters. *Osteoporosis International*, 23(7), 1839-1848.
- Cunha, M. d. G. L. d. (2011). *Exercício físico no contexto da prevenção de quedas em idosos: Uma revisão sistemática da literatura*. Viseu: Maria

- Cunha. Dissertação de Mestrado apresentada a Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Viseu.
- D'Antona, G., Pellegrino, M. A., Adami, R., Rossi, R., Carlizzi, C. N., Canepari, M., Saltin, B., & Bottinelli, R. (2003). The effect of ageing and immobilization on structure and function of human skeletal muscle fibres. *The Journal of Physiology*, 552(2), 499-511.
- Daniel, F. d. N. R., Vale, R. G. d. S., Júnior, R. J. N., Giani, T. S., Bacellar, S., Batista, L. A., & Dantas, E. H. M. (2015). Equilíbrio estático de mulheres idosas submetidas a um programa de atividade física. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 18(4), 735-742.
- Dias, R. B. d. M., Portella, M. R., & Filho, H. T. (2010). Quedas em idosos [Versão eletrónica]. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 15(151). Consult. 3 set 2017, disponível em <http://www.efdeportes.com/efd151/quedas-em-idosos.htm>.
- Dijkerman, H. C., & Haan, E. H. F. d. (2007). Somatosensory processes subserving perception and action. *Behavioral and Brain Sciences*, 30(2), 189-239.
- Direção-Geral da Saúde. (2013). Orientação da Direção-Geral da Saúde. *Direção-Geral da Saúde* Consult. 6 nov 2017, disponível em <https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwi7zNTY4eHXAUMXBoKHdYdXCOAQFgggUAE&url=https%3A%2F%2Fwww.dgs.pt%2Fdirectrizes-da-dgs%2Forientacoes-e-circulares-informativas%2Forientacao-n-0172013-de-05122013-pdf.aspx&usg=AOvVaw1ghEwL-v0CLzF8dNb4het8>
- Dorneles, P. P. (2012). *Relação do índice do arco plantar com o equilíbrio postural em mulheres jovens*. Santa Maria: Patrícia Dorneles. Dissertação de Pós-graduação apresentada a Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Física e Desportos.
- Dorneles, P. P. (2013). *Análise do índice do arco plantar, equilíbrio postural e frequência do uso do salto alto em mulheres de diferentes faixas etárias*. Porto Alegre: Patrícia Dorneles. Dissertação de Dissertação apresentada a Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

- Drake, R. L., Volg, A. W., & Mitchell, A. W. M. (2004). *Gray's anatomy for students*. Oxford: Elsevier Health Sciences.
- Evangelista, A. T. d. O. (2012). *Reabilitação Vestibular: Uma necessidade na população idosa?* Coimbra: Ana Evangelista Dissertação de Mestrado apresentada a Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico de Coimbra.
- Falkingham, J., Evandrou, M., McGowan, T., Bell, D., & Bowes, A. (2010). *Demographic issues, projections and trends: Older people with high support needs in the UK*. Stirling: Joseph Rowntree Foundation.
- Faller, J. W., Teston, E. F., & Marcon, S. S. (2015). Old age from the perspective of elderly individuals of different nationalities. *Texto Contexto Enfermagem*, 24(1), 128-137.
- Faria, J. d. C., Machala, C. C., Dias, R. C., Marcos, J., & Dias, D. (2003). Importância do treinamento de força na reabilitação da função muscular, equilíbrio e mobilidade de idosos. *Acta Fisiátrica*, 10(3), 133-137.
- Faria Junior, A., & Ribeiro, M. d. G. C. (1995). *Idosos em movimento: Mantendo a autonomia. Evolução e referencial teórico*. Maracanã: Universidade do Estado do Rio de Janeiro.
- Faria, L., & Marinho, C. (2004). Actividade física, saúde e qualidade de vida na terceira idade. *Revista Portuguesa de Psicossomática*, 6(1), 93-104.
- Farinatti, P. d. T. V., Guimarães, J. M. N., & Alves Junior, E. d. D. (2013). Envelhecimento e quedas: Fatores de risco e prevenção. In P. d. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento, promoção da saúde e exercício* (Vol. 2). Barueri, SP: Manole.
- Farinatti, P. d. T. V., & Monteiro, W. (2008). Aspectos fisiológicos da aptidão física no envelhecimento: Função cardiorrespiratória e composição corporal. In P. d. T. V. Farinatti (Ed.), *Envelhecimento, promoção da saúde e exercício: Bases teóricas e metodologias*. São Paulo: Manole.
- Ferreira, O. G. L., Maciel, S. C., Costa, S. M. G., Silva, A. O., & Moreira, M. A. S. P. (2012). Envelhecimento ativo e sua relação com a independência. *Texto Contexto Enfermagem*, 21(3), 513-518.

- Ferreira, R., Neuparth, M. J., Ascensão, A., Magalhães, J., Duarte, J., & Amado, F. (2004). Atrofia muscular esquelética. Modelos experimentais, manifestações teciduais e fisiopatologia. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 4(3), 94-111.
- Ferretti, F., Lunardi, D., & Bruschi, L. (2013). Causas e consequências de quedas de idosos em domicílio. *Fisioterapia em Movimento*, 26(4), 753-762.
- Filippin, N. T., Barbosa, V. L. P., Sacco, I. D. C. N., & Lobo Da Costa, P. H. (2007). Efeitos da obesidade na distribuição de pressão plantar em crianças. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11(6), 495-501.
- Filippin, N. T., Sacco, I. d. C. N., & Costa, P. H. L. d. (2008). Distribuição da pressão plantar: definição, caracterização e aplicações no estudo do movimento humano. *Fisioterapia Brasil*, 9(2), 124-129.
- Fortaleza, A. C. d. S., Martinelli, A. R., Nozabiel, A. J. L., Mantovani, A. M., Camargo, M. R. d., Chagas, E. F., Minonroze, D., Ferreira, A., Faria, C. R. S. d., Pachioni, C. A. S., Elena, C., & Fregonesi, P. T. (2011). Avaliação das pressões plantares em diferentes situações por baropodometria. *Colloquium Vitae*, 3(1), 06-10.
- Freitas, E. R. F. S. d., Rogério, F. R. P. G., Yamacita, C. M., Vareschi, M. d. L., & Silva, R. A. d. (2013). Prática habitual de atividade física afeta o equilíbrio de idosas? *Fisioterapia em Movimento*, 26(4), 813-821.
- Freixo, M. J. V. (2009). *Metodologia científica: Fundamentos, métodos e técnicas*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Galloza, J., Carstillo, B., & Micheo, W. (2017). Benefits of exercise in the older population. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 650-669.
- Garcia, J. d. S., Ciappina, P. C., Pereira, E. C. A., Teodoro, E. C. M., & Pereira, W. M. P. (2016). Avaliação da autonomia funcional do idoso ativo. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 1(1), 51-60.
- Garcia, S. A. P. (2015). *Implementação de um programa de exercício proprioceptivo em idosos*. Bragança: Sérgio Garcia. Dissertação de

Mestrado apresentada a Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Bragança.

- Gasparotto, L. P. R., Falsarella, G. R., & Coimbra, A. M. V. (2014). As quedas no cenário da velhice: Conceitos básicos e atualidades da pesquisa em saúde. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 17(1), 201-209.
- Gasparotto, L. P. R., & Santos, J. F. F. Q. d. (2012). A importância da análise dos gêneros para fisioterapeutas: Enfoque nas quedas entre idosos. *Fisioterapia em Movimento*, 25(4), 701-707.
- Giacomozzi, C. (2011). Potentialities and criticalities of plantar pressure measurements in the study of foot biomechanics: Devices, methodologies and applications. In V. Klika (Ed.), *Biomechanics in applications* (pp. 249-274). Rijeka: In Tech.
- Gillespie, L. D., Robertson, M. C., Gillespie, W. J., Lamb, S. E., Gates, S., Cumming, R. G., & Rowe, B. H. (2009). Interventions for preventing falls in older people living in the community [resumo]. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 15(2).
- Goulart, F., Chaves, C. M., Chagas e Vallone, M. L. D., Carvalho, J. A., & Saiki, K. R. (2003). O movimento de passar de sentado para de pé em idosos: Implicações para o treinamento funcional. *Acta Fisiátrica*, 10(3), 138-143.
- Granacher, U., Gollhofer, A., Hortobagyi, T., Kressig, R. W., & Muehlbauer, T. (2013). The importance of trunk muscle strength for balance, functional performance, and fall prevention in seniors: A systematic review. *Sports Medicine*, 43(7), 627-641.
- Gualano, B., & Tinucci, T. (2011). Sedentarismo, exercício físico e doenças crônicas. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 25(Especial), 37-43.
- Guedes, D. P., Souza Júnior, T. P. d., & Rocha, A. C. (2008). *Treinamento personalizado em musculação*. São Paulo: Phorte.
- Guimarães, L. H. C. T., Galdino, D. C. A., Martins, F. L. M., Vitorino, D. F. M., Pereira, K. L., & Carvalho, E. M. (2004). Comparação da propensão de

- quedas entre idosos que praticam atividade física e idosos sedentários. *Revista Neurociências*, 12(2), 68-72.
- Hauser, E., Martins, V. F., Teixeira, A. R., Zabaleta, A. D., & Gonçalves, A. K. (2014). Relação entre força muscular e equilíbrio de idosos no programa de equilíbrio. *ConScientiae Saúde*, 12(4), 580-587.
- Hessert, M. J., Vyas, M., Leach, J., Hu, K., Lipsitz, L. A., & Novak, V. (2005). Foot pressure distribution during walking in young and old adults. *BMC Geriatrics*, 5(8).
- Horak, F. B. (2006). Postural orientation and equilibrium: What do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age Ageing*, 35(2), ii7-ii11.
- Imaginário, C. M. I. (2004). *O idoso dependente em contexto familiar: Uma análise da visão da família e do cuidador principal*. Coimbra: Formasau.
- Instituto Nacional de Estatística. (2017a). *Estatísticas demográficas 2016*. Lisboa: Instituto Nacional de Estatística.
- Instituto Nacional de Estatística. (2017b). Projeções de população residente 2015-2080. *Instituto Nacional de Estatística* Consult. 6 set 2017, disponível em https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_destaques&DESTAQUESdest_boui=277695839&DESTAQUESmodo=2&xlang=pt
- Jeon, M. Y., Jeong, H., Petrofsky, J., Lee, H., & Yim, J. (2014). Effects of a randomized controlled recurrent fall prevention program on risk factors for falls in frail elderly living at home in rural communities. *Medical Science Monitor*, 20, 2283-2291.
- Jesus, L. O. S. P. P. d. (2016). *Análise e quantificação de imagens pedobarográficas em patologias do hallux valgus*. Coimbra: Linda Jesus. Dissertação de Mestrado apresentada a Instituto Superior de Engenharia de Coimbra.
- Jonsson, E., Seiger, Å., & Hirschfeld, H. (2004). Postura unipodal em adultos jovens e idosos saudáveis: uma medida de estabilidade postural. *Clinical biomechanics*, 19(7), 688-694.

- Kawasaki, K., & Diogo, M. J. D. E. (2005). Impacto da hospitalização na independência funcional do idoso em tratamento clínico. *Revista Acta Fisiátrica*, 12(2), 55-60.
- Kenneth, A., & Behm, D. (2005). O impacto do treino de resistência à instabilidade no equilíbrio e estabilidade. *Sports Medicine*, 35, 43-53.
- Kim, S.-G., & Park, J.-H. (2015). The effects of dual-task gait training on foot pressure in elderly women. *Journal of Physical Therapy Science*, 27(1), 143-144.
- Kleinpaul, J. F., Lemos, L. F. C., Mann, L., Kleinpaul, J. T., & Daronco, L. S. E. (2008). Exercício físico: Mais saúde para o idoso. Uma revisão [Versão eletrônica]. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 13(123). Consult. 2 set 2017, disponível em <http://www.efdeportes.com/efd123/exercicio-fisico-mais-saude-para-o-idoso-uma-revisao.htm>.
- Komi, P. V. (2003). *Strength and power in sport*. London: Blackwell Science.
- Krist, L., Dimeo, F., & Keil, T. (2013). Can progressive resistance training twice a week improve mobility, muscle strength, and quality of life in very elderly nursing-home residents with impaired mobility? A pilot study. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 443-448.
- Kubica, J. L. (2014). Falls and physical fitness of elderly people in the Senior Fitness Test evaluation. *Rehabilitacja Medyczna*, 18(1), 21-28.
- Labra, C. d., Guimaraes-Pinheiro, C., Maseda, A., Lorenzo, T., & Millán-Calenti, J. C. (2015). Effects of physical exercise interventions in frail older adults: a systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatrics*, 15, 154.
- Lacroix, A., Kressig, R. W., Muehlbauer, T., Gschwind, Y. J., Pfenninger, B., Bruegger, O., & Granacher, U. (2016). Effects of a supervised versus an unsupervised combined balance and strength training program on balance and muscle power in healthy older adults: A randomized controlled trial *Gerontology*, 62, 275-288.
- Larsson, G., Grimby, L., & Karlsson, J. (1979). Força muscular e velocidade de movimento em relação à idade e à morfologia muscular. *Journal of*

- Applied Physiology: Respiratory, Environmental and Exercise Physiology*, 46(3), 151-456.
- Lee, Y., Choi, W., Lee, K., Song, C., & Lee, S. (2017). Virtual reality training with three-dimensional video games improves postural balance and lower extremity strength in community-dwelling older adults. *Journal of Aging and Physical Activity - Human Kinetics*, 25(4), 621-627.
- Leite, G. A. S. (2014). *Avaliação do risco de fratura por desmineralização óssea*. Bragança: Gisela Leite. Dissertação de Mestrado apresentada a Escola Superior de Tecnologia e Gestão do Instituto Politécnico de Bragança.
- Leite, T. M. L. (2007). *O exercício físico e a prevenção de quedas nos idosos*. Porto: Tiago Leite. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Lima, D. A., & Cezario, V. O. B. (2014). Quedas em idosos e comorbidades clínicas. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, 13(2), 30-37.
- Lima, F. K. S. M., & Pietsak, E. d. F. (2016). Saúde do idoso: Atividade física, alimentação e qualidade de vida. *Revista Extendere*, 4(1), 49-62.
- Lin, C. H., Lee, H. Y., Chen, J. J., Lee, H. M., & Kuo, M. D. (2006). Development of a quantitative assessment system for correlation analysis of footprint parameters to postural control in children. *Physiological Measurement*, 27(2), 119-130.
- Lin, C. J., Lai, K. A., Kuan, T. S., & Chou, Y. L. (2001). Correlating factors and clinical significance of flexible flatfoot in preschool children. *Journal of Pediatric Orthopaedics*, 21(3), 378-382.
- Llano, M., Manz, M., & Oliveira, S. (2004). *Guia prático da atividade física na terceira idade: Para envelhecer saudavelmente*. Cacém: A. Manz Publicações.
- Lojudice, D. C., Laprega, M. R., Gardezani, P. M., & Vidal, P. (2008). Equilíbrio e marcha de idosos residentes em instituições asilares do município de Catanduva, SP. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 11(2), 181-189.

- Lopes, A. I. F. (2014). *Osteoporose e o envelhecimento*. Coimbra: Ana Lopes. Dissertação de Trabalho final do 6º ano apresentada a Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra.
- Lopes, M. C. d. L., Violin, M. R., Lavagnoli, A. P., & Marcon, S. S. (2007). Fatores desencadeantes de quedas no domicílio em uma comunidade de idosos. *Revista Cogitare Enfermagem*, 12(4), 472-477.
- Lopes, M. L. V. (2015). *Análise da distribuição da pressão plantar e amplitude de movimento de membros inferiores em idosas e a relação com o risco de quedas*. Londrina: Mayara Lopes. Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Norte do Paraná.
- Lopes, M. L. V., Santos, J. P. M. d., Fernandes, K. B. P., Rogério, F. R. P. G., Freitas, R. Q. d., & Pires-Oliveira, D. A. d. A. (2016). Relação da pressão plantar e amplitude de movimento de membros inferiores com o risco de quedas em idosas. *Revista Fisioterapia e Pesquisa*, 23(2), 172-177.
- Lord, M. (1997). Spatial resolution in plantar pressure measurement. *Medical Engineering & Physics*, 19(2), 140-144.
- Luiz Júnior, A. (2016). *Influência de exercícios de força muscular para prevenção de quedas em idosos com baixa massa muscular: Uma revisão de literatura*. Minas Gerais: Adair Luiz Júnior. Dissertação de Mestrado apresentada a Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais.
- Luvizutto, G. J., Silva, K. C., Covolan, C. R., & Corrêa, E. G. (2010). Análise do arco longitudinal medial em idosos institucionalizados e sua relação com o tipo de pé. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 11, 88-92.
- Machida, S., & Booth, F. W. (2004). Regrowth of skeletal muscle atrophied from inactivity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 36(1), 52-59.
- Maciel, M. G. (2010). Atividade física e funcionalidade do idoso. *Motriz*, 16(4), 1024-1032.
- Malini, F. M., Lopes, C. S., & Lourenço, R. A. (2014). Medo de quedas em idosos: uma revisão da literatura. *Revista Hospital Universitário Pedro Ernesto*, 13(2), 38-44.

- Manzaro, S. d. C. F. (2014). Envelhecimento: Idoso, velhice ou terceira idade? *Portal do Envelhecimento*. Consult. 20 out 2017, disponível em <http://www.portaldoenvelhecimento.com/comportamentos/item/3427-envelhecimento-idoso-velhice-ou-terceira-idade>
- Maria, E. C. d., & Rodrigues, S. (2009). Quedas no senescente: Equilíbrio e medo de cair. *Revista da Faculdade de Ciências da Saúde*, 6(2009), 162-172.
- Marques, M. A. C. (2002). A força: Alguns conceitos importantes [Versão eletrônica]. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 8(46). Consult. 22 dez 2017, disponível em <http://www.efdeportes.com/efd46/forca.htm>.
- Martins, H. d. O., Bernardo, K. M. d. A., Martins, M. S., & Alfieri, F. M. (2016). Controle postural e o medo de cair em idosos fragilizados e o papel de um programa de prevenção de quedas. *Revista Acta Fisiátrica*, 23(3), 113-119.
- Mazo, G. Z. (2008). *Atividade física, qualidade de vida e envelhecimento*. Porto Alegre: Sulina.
- Mazo, G. Z., Benedetti, T. R. B., Gobbi, S., Ferreira, L., & Lopes, M. A. (2010). Valores normativos e aptidão funcional em homens de 60 a 69 anos de idade. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 12(5), 316-323.
- Mazo, G. Z., Lopes, M. A., & Benedetti, T. B. (2001). *Atividade física e o idoso: Concepção gerontológica*. Porto Alegre: Sulina.
- Mazo, G. Z., Lopes, M. A., & Benedetti, T. B. (2009). *Atividade física e o idoso: Concepção Gerontológica*. Porto Alegre: Sulina.
- Medeiros, J. F. d. (2010). Efeitos do treinamento de força na saúde do idoso [Versão eletrônica]. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 15(148). Consult. 6 dez 2017, disponível em <http://www.efdeportes.com/efd148/efeitos-do-treinamento-de-forca-do-idoso.htm>.
- Medina, F. (2012). Diferenças entre: Atividade física, exercício físico e o esporte. *Revista Pilates*. Consult. 20 dez 2017, disponível em <http://revistapilates.com.br/2012/07/09/diferencas-entre-atividade-fisica-exercicio-fisico-e-o-esporte/>

- Melo, C. A. d. (2011). Adaptação cultural e validação da escala “Falls Efficacy Scale” de Tinetti. *Ifisionline*, 1(2), 33-43.
- Mendes, P. C., Almeida, M. d. L., & Dias, G. (2014). Benefícios da actividade física no processo de envelhecimento individual. In G. Dias, R. Mendes, P. S. e. Silva & M. A. Branquinho (Eds.), *Envelhecimento activo e actividade física*. Coimbra: Escola Superior de Educação de Coimbra.
- Mendes, P. M. d. J. L. (2012). *Modelação numérica do índice de tinetti e de berg* Coimbra: Pedro Mendes. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade de Coimbra.
- Menz, H. B., & Lord, S. R. (2001). The contribution of foot problems to mobility impairment and falls in community-dwelling older people. *Journal of the American Geriatrics Society*, 49(12), 1651-1656.
- Mickle, K. J., Munro, B. J., Lord, S. R., Menz, H. B., & Steele, J. R. (2010). Foot pain, plantar pressures, and falls in older people: A prospective study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 58(10), 1936-1940.
- Monteiro, C. d. A. (2013). *O envolvimento na prática de atividade física em idosos de meios rurais e urbanos: Felicidade, afetos e satisfação com a vida*. Porto: Cláudia Monteiro. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Moreira, T. F. L. (2015). *Avaliação da aptidão física e funcional de idosos praticantes de atividade física*. Gandra: Tiago Moreira. Dissertação de Mestrado apresentada a Instituto Universitário de Ciências da Saúde (CESPU).
- Morgado, A. R. d. A. (2013). *Atividade física na terceira idade*. Porto: António Morgado. Relatório de Estágio apresentado a Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Moura, N. A. (2003). Treinamento da força muscular. In M. Cohen & R. J. Abdalla (Eds.), *Lesões nos esportes*. São Paulo: Revinter.
- Nascimento, L. C. G. d., Patrizzi, L. J., & Oliveira, C. C. E. S. (2012). Efeito de quatro semanas de treinamento proprioceptivo no equilíbrio postural de idosos. *Fisioterapia em Movimento*, 25(2), 325-331.

- Nascimento, P. A. M. (2008). *Avaliação da aptidão física de acordo com a prática de actividade física numa população adulta da zona litoral portuguesa do distrito de coimbra e leiria*. Coimbra: Pedro Nascimento. Dissertação de Licenciatura apresentada a Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física.
- Nazario, P. F., Santos, J. O. L. d., & Avila, A. O. V. (2010). Comparação da distribuição de pressão plantar em sujeitos com pés normais e com pés planos durante a marcha. *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 12(4), 290-294.
- Neto, A. H. d. A., Patrício, A. C. F. d. A., Ferreira, M. A. M., Rodrigues, B. F. L., Santos, T. D. d., Rodrigues, T. D. d. B., & Silva, R. A. R. d. (2017). Quedas em idosos institucionalizados: Riscos, consequências e antecedentes. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 70(4), 752-758.
- Neves, L. M., Fortaleza, A. C. d. S., Rossi, F. E., Diniz, T. A., Picolo, M. R., Buonani, C., Ferreira, L., & Freitas Júnior, I. F. (2015). Avaliação da aptidão funcional através do conjunto de testes da AAHPERD em mulheres na pós-menopausa: Existe declínio entre a quinta e sexta década de vida? *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*, 37(6), 278-282.
- Novaes, R. D., Santos, E. C. d., Miranda, A. S. d., Lopes, K. T., & Riul, T. R. (2009). Causas e consequências de quedas em idosos como indicadores para implementação de programas de exercício físico [Versão eletrónica]. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 14(131). Consult. 25 set 2017, disponível em <http://www.efdeportes.com/efd131/causas-e-consequencias-de-quedas-em-idosos.htm>.
- Novo, A., Preto, L., Mendes, E., & Correia, J. (2011). Avaliação directa, em plataforma de força, do equilíbrio estático de idosos.
- Oliveira, A. C. d., Oliveira, N. M. D., Arantes, P. M. M., & Alencar, M. A. (2010). Qualidade de vida em idosos que praticam atividade física: Uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 13(2), 301-312.

- Oliveira, R. R. d., & Santos, M. G. d. (2012). Componentes da aptidão física relacionada à saúde [Versão eletrônica]. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 17(169). Consult. 10 nov 2017, disponível em <http://www.efdeportes.com/efd169/aptidao-fisica-relacionada-a-saude.htm>.
- Orr, R., Raymond, J., & Fiatarone, S. M. (2008). Efficacy of progressive resistance training on balance performance in older adults : A systematic review of randomized controlled trials. *Sports Medicine*, 38(4), 317-343.
- Palma, C. M. T. S. d. (2012). *Quedas nos idosos: Do risco à prevenção*. Beja: Cidália Palma. Dissertação de Mestrado apresentada a Escola Superior de Saúde do Instituto Politécnico de Beja.
- Park, S. H. (2017). Tools for assessing fall risk in the elderly: A systematic review and meta-analysis. *Aging Clinical and Experimental Research*, 1-16.
- Pauli, J. R., Souza, L. S., Zago, A. S., & Gobbi, S. (2009). Influência de 12 anos de prática de atividade física regular em programa supervisionado para idosos *Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano*, 11(2), 255-260.
- Pedra, M. d. S. C., Soares, M. A., & Silva, J. d. (2009). Analise morfotipológica do arco e pressão plantar após intervenção de bandagem funcional de tornozelo e manipulação de íliaco em indivíduos hígidos. *Perspectivas online*, 3(9), 51-63.
- Pereira, F. D., Batista, W. O., Furtado, H. L., Alves Junior, E. d. D., Giani, T. S., & Dantas, E. H. M. (2009). Comparação da força funcional de membros inferiores e superiores entre idosas fisicamente ativas e sedentárias. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 12(3), 417-427.
- Pereira, J. R. D. (2012). *Envelhecimento e dinâmicas sociais*. Coimbra: João Pereira. Dissertação de Licenciatura apresentada a Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.
- Pereira, L. M., Gomes, J. C., Bezerra, I. L., Oliveira, L. S. d., & Santos, M. C. (2017). Impacto do treinamento funcional no equilíbrio e funcionalidade

- de idosos não institucionalizados. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 25(1), 79-89.
- Perracini, M. R., & Ramos, L. R. (2002). Fatores associados a quedas em uma coorte de idosos residentes na comunidade. *Revista de Saúde Pública*, 36(6), 709-716.
- Peterson, M. J., Giuliani, C., Morey, M. C., Pieper, C. F., Evenson, K. R., Mercer, V., Cohen, H. J., Visser, M., Brach, J. S., Kritchevsky, S. B., Goodpaster, B. H., Rubin, S., Satterfield, S., Newman, A. B., Simonsick, E. M., & Health, A. a. B. C. S. R. G. (2009). Physical activity as a preventative factor for frailty: The health, aging, and body composition study. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 64(1), 61-68.
- Petiz, E. M. F. (2002). *A atividade física, equilíbrio e quedas: Um estudo em idosos institucionalizados*. Porto: Elisa Petiz. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Ciências do Desporto e de Educação Física da Universidade do Porto.
- Pezzan, P. A. O., Sacco, I. C. N., & João, S. M. A. (2009). Postura do pé e classificação do arco plantar de adolescentes usuárias e não usuárias de calçados de salto alto. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, 13(5), 398-404.
- Podsiadlo, D., & Richardson, S. (1991). The timed "Up & Go": A test of basic functional mobility for frail elderly persons. *American Geriatrics Society*, 39(2).
- Polisseni, M. L. d. C., & Ribeiro, L. C. (2014). Exercício físico como fator de proteção para a saúde em servidores públicos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20(5), 340-344.
- Porto, J. C. (2008). *Longevidade: Atividade física e envelhecimento*. Maceió.
- Prado, R. A. d., Teixeira, A. L. C., Langa, C. J. S. O., Egydio, P. R. M., & Izzo, P. (2010). A influência dos exercícios resistidos no equilíbrio, mobilidade funcional e na qualidade de vida de idosos. *O Mundo da Saúde*, 34(2), 183-191.

- Puzzi, P. C. M. (2016). *Análise baropodométrica do apoio plantar em idosos e sua relação com as quedas: Estudo comparativo entre idosos institucionalizados e não institucionalizados*. Porto: Paula Puzzi. Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade Fernando Pessoa - Faculdade de Ciências da Saúde.
- Rabello, L. M., Macedo, C. d. S. G., Oliveira, M. R. d., Fregueto, J. H., Camargo, M. Z., Lopes, L. D., Shigaki, L., Gobbi, C., Gil, A. W., Kamuza, C., & Silva Jr, R. A. d. (2014). Relação entre testes funcionais e plataforma de força nas medidas de equilíbrio em atletas. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 20(3), 219-222.
- Ribeiro, A. P., Souza, E. R. d., Atie, S., Souza, A. C. d., & Schilithz, A. O. (2008). A influência das quedas na qualidade de vida de idosos. *Revista Ciência & Saúde Coletiva*, 13(4), 1265-1273.
- Ribeiro, J. C. (2013). Impactos do envelhecimento na sociedade portuguesa. *Economia Portuguesa*. Consult. 18 jan 2018, disponível em <http://economiaportuguesa.blogspot.pt/2013/03/impactos-do-envelhecimento-na-sociedade.html>
- Ricci, N. A., Gazzola, J. M., & Coimbra, I. B. (2009). Sistemas sensoriais no equilíbrio corporal de idosos. *Arquivos Brasileiros de Ciências da Saúde*, 34(2), 94-100.
- Rice, J., & Keogh, J. W. (2009). Power training: Can it improve functional performance in older adults? A systematic review. *International Journal Of Exercise Science*, 2(2), 131-151.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (1999). Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Human Kinetics Journals*, 7(2), 129-161.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2001). *Senior Fitness Test Manual (Second ed.)*. IL Champaign: Human Kinetics.
- Rikli, R. E., & Jones, C. J. (2008). *Teste de aptidão física para idosos*. São Paulo: Manole.
- Rodrigues, M. A. T. (2015). *Equilíbrio e risco de queda em idosos: Avaliação dos efeitos da implementação de um programa de intervenção*

- psicomotora*. Vila Real: Mónica Rodrigues. Dissertação de Mestrado apresentada a Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro.
- Rosa, B. P. d. S. (2012). Envelhecimento força muscular e atividade física: Uma breve revisão bibliográfica. *Revista Científica FacMais*, II(1), 141-152.
- Rozzi, S., Yuktananandan, P., Pincevero, D., & Lephart, S. M. (2000). Role of fatigue on proprioception and neuromuscular control. In S. M. Lephart & H. F. Freddie (Eds.), *Proprioception and neuromuscular control in joint stability*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Journal.
- Rubenstein, L. Z., Josephson, K. R., Trueblood, P. R., Loy, S., Harker, J. O., Pietruszka, F. M., & Robbins, A. S. (2000). Effects of a group exercise program on strength, mobility, and falls among fall-prone elderly men. *Journal of Gerontology*, 55(6), 317-321.
- Ruwer, S. L., Rossi, A. G., & Simon, L. F. (2005). Equilíbrio no idoso. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, 71(3), 298-303.
- Sacco, I. D. C. N., Bacarin, T. D. A., Watari, R., Suda, E. Y., Canettieri, M. G., Souza, L. C., Oliveira, M. F. D., & Santos, S. (2008). Envelhecimento, atividade física, massa corporal e arco plantar longitudinal influenciam no equilíbrio funcional de idosos? *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 22(3), 183-191.
- Sampaio, J., & Macedo, M. J. (2014). Prescrição de exercício físico na 3.^a idade. *Revista de Medicina Desportiva*, 5(6), 12-14.
- Santa-Clara, H., Pinto, I., Santos, V., Pinto, R., Melo, X., Almeida, J. P., Pimenta, N., Abreu, A., & Mendes, M. (2015). Atividade física e exercício físico: Especificidades no doente cardíaco. *Revista Fatores de Risco*(35), 28-35.
- Santos, D. N. (2016). *Pressão plantar máxima de idosos em posição ortostática: Análise sob condições de tarefa análise sob condições de tarefa única e dupla*. Porto: Daniela Santos. Dissertação de Mestrado apresentada a Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto - Instituto Politécnico do Porto.

- Santos, E. C. d. C., Barbosa, M. d. C., Medeiros, J. D. d., Granja, K. S. B., Constant, M. H. L., & Calles, A. C. d. N. (2013). Declínio da capacidade de independência funcional em indivíduos idosos hospitalizados. *Cadernos de Graduação - Ciências Biológicas e da Saúde*, 1(3), 91-100.
- Santos, K. B. d., Goedert, A., Bento, P. C. B., & Rodacki, A. L. F. (2015). Associação entre exercício físico e propriocepção em idosos: uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Atividade Física & Saúde*, 20(1), 17-25.
- Santos, S. S. C. (2010). Concepções teórico-filosóficas sobre envelhecimento, velhice, idoso e enfermagem gerontogeriátrica. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 63(6), 1035-1039.
- Saraiva, M. S. O. (2017). *Relação entre pressão plantar, mobilidade, equilíbrio e risco de queda em idosos diabéticos*. Coimbra: Mariana Saraiva. Dissertação de Mestrado apresentada a Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra.
- Schoenfelder, D. P., & Rubenstein, L. M. (2004). An exercise program to improve fall-related outcomes in elderly nursing home residents. *Applied Nursing Research*, 17(1), 21-31.
- Shephard, R. J. (2003). *Envelhecimento, atividade física e saúde*. São Paulo: Phorte Editora.
- Silva, A. d., Almeida, G. J. M., Cassilhas, R. C., Cohen, M., Peccin, M. S., Tufik, S., & Mello, M. T. d. (2008). Equilíbrio, coordenação e agilidade de idosos submetidos à prática de exercícios físicos resistidos. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 14(2), 88-93.
- Silva, A. F. F. d. (2011). *Projecto de Bioengenharia: Projecto de uma clínica de análise biomecânica do movimento*. Porto: Andreia Silva. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Silva, J. M. N. d., Barbosa, M. F. d. S., Castro, P. d. O. C. N. d., & Noronha, M. M. (2013). Correlação entre o risco de queda e autonomia funcional em idosos institucionalizados. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 16(2), 337-346.

- Silva, P. S. e., Dias, G., Branquinho, M. A., & Mendes, R. (2014). Envelhecimento ativo. In G. Dias, R. Mendes, P. S. e. Silva & M. A. Branquinho (Eds.), *Envelhecimento activo e actividade física*. Coimbra: Escola Superior de Educação de Coimbra.
- Silva, T. O. d., Freitas, R. S. d., Monteiro, M. R., & Borges, S. d. M. (2010). Avaliação da capacidade física e quedas em idosos ativos e sedentários da comunidade. *Revista da Sociedade Brasileira de Clínica Médica*, 8(5), 392-398.
- Silveira, M. M. d., Pasqualotti, A., Colussi, E. L., & Wibeling, L. M. (2010). Envelhecimento humano e as alterações na postura corporal do idoso. *Revista Brasileira de Ciências da Saúde*, 8(26), 52-58.
- Smith, A. d. A., Silva, A. O., Rodrigues, R. A. P., Moreira, M. A. S. P., Nogueira, J. d. A., & Tura, L. F. R. (2017). Assessment of risk of falls in elderly living at home. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 25.
- Soares, D. P., Castro, M. P. d., Mendes, E., & Machado, L. (2014). Influence of wedges on lower limbs' kinematics and net joint moments during healthy elderly gait using principal component analysis. *Human Movement Science*, 38(2014), 319-330.
- Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia. (2008). Quedas em Idosos: Prevenção. *Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia* Consult. 4 nov 2017, disponível em <http://sbgg.org.br/wp-content/uploads/2014/10/queda-idosos.pdf>
- Souza Júnior, S. S. d., Guimarães, A., Korn, S., Boing, L., & Machado, Z. (2015). Força de membros superiores e inferiores de idosas praticantes e não praticantes de ginástica funcional. *ResearchGate*, 41(1), 255-262.
- Souza, L. A., Fernandes, A. B., Patrizzi, L. J., Walsh, I. A. P., & Shimano, S. G. N. (2016). Efeitos de um treino multissensorial supervisionado por seis semanas no equilíbrio e na qualidade de vida de idosos. *Revista Medicina, Ribeirão Preto*, 49(3), 223-231.
- Spiriduso, W. W., Francis, K. L., & MacRae, P. G. (2005). *Physical dimensions of aging*. Champaign, Illinois: Human Kinetics Journals.

- Tábuas, C. S. D. (2012). *Análise da pressão plantar para fins de diagnóstico*. Porto: Carolina Tábuas. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto.
- Taggart, H. M. (2002). Effects of Tai Chi exercise on balance, functional mobility, and fear of falling among older women. *Applied Nursing Research*, 15(4), 235-242.
- Teixeira, C. L. (2010). Equilíbrio e controle postural. *Brazilian Journal of Biomechanics*, 11(20), 30-40.
- Thiesen, T., & Sumiya, A. (2011). Equilíbrio e arco plantar no balé clássico. *Revista ConScientiae Saúde*, 10(1), 138-142.
- Tinetti, M. E. (1986). Performance-oriented assessment of mobility problems in elderly patients. *Journal of the American Geriatrics Society*, 34(2), 119-126.
- Tinetti, M. E., Richman, D., & Powell, L. (1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. *The journals of gerontology*, 45(6), 239-243.
- Tribess, S., & Virtuoso Jr, J. S. (2005). Prescrição de exercícios físicos para idosos. *Revista Saúde*, 1(2), 163-172.
- Tsung, B. Y. S., Zhang, M., Mak, A. F. T., & Wong, M. W. N. (2004). Effectiveness of insoles on plantar pressure redistribution. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 41(6A), 767-774.
- Tyamba, N. J. (2015). *Influência de um programa de exercício na aptidão física e equilíbrio em idosos Institucionalizados - projeto de intervenção*. Lisboa: Napoleão Tyamba. Dissertação de Mestrado apresentada a Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.
- Veloso, A. S. T. (2015). *Envelhecimento, saúde e satisfação: Efeitos do envelhecimento ativo na qualidade de vida*. Coimbra: Ana Veloso. Dissertação de Mestrado apresentada a Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra.
- Vidmar, M. F., Potulski, A. P., Sachetti, A., Silveira, M. M. d., & Wibeling, L. M. (2011). Atividade física e qualidade de vida em idosos. *Revista Saúde e Pesquisa*, 4(3), 417-424.

- Vila, C. P., Silva, M. E. M. d., Simas, J. P. N., Guimarães, A. C. d. A., & Parcias, S. R. (2013). Aptidão física funcional e nível de atenção em idosas praticantes de exercício físico. *Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia*, 16(2), 355-364.
- Voermans, N. C., Snijders, A. H., Schoon, Y., & Bloem, B. R. (2007). Why old people fall (and how to stop them). *Practical Neurology*, 7(3), 158-171.
- Welle, S., Brooks, A. I., Delehanty, J. M., Needler, N., Bhatt, K., Shah, B., & Thornton, C. A. (2004). Skeletal muscle gene expression profiles in 20-29 year old and 65-71 year old women. *Experimental Gerontology*, 39(3), 369-377.
- Winter, D. A. (1995). Human balance and posture control during standing and walking. *Gait & Posture*, 3(4), 193-214.
- Wittink, H., Engelbert, R., & Takken, T. (2011). The dangers of inactivity: Exercise and inactivity physiology for the manual therapist. *Manual Therapy*, 16(2011), 209-216.
- Woellner, S. S., Araujo, A. G. d. S., & Martins, J. S. (2014). Protocolos de equilíbrio e quedas em idosos. *Neurociências*, 10(2), 104-116.
- World Health Organization. (2002). *Active ageing: A policy framework*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2007). *WHO global report on falls prevention in older age*. Geneva: World Health Organization.
- World Health Organization. (2017). Physical activity and older adults: Recommended levels of physical activity for adults aged 65 and above. *World Health Organization* Consult. 4 nov 2017, disponível em http://www.who.int/dietphysicalactivity/factsheet_olderadults/en/
- Zimny, S., Schatz, H., & Pfohl, M. (2004). The role of limited joint mobility in diabetic patients with an at-risk foot. *Diabetes Care*, 27(4), 942-946.

9. Anexos

Anexo 1 - Declaração de Consentimento

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Considerando a "Declaração de Helsínquia" da Associação Médica Mundial (Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996; Edimburgo 2000; Washington 2002; Tokyo 2004 e Seoul 2008)

Designação do Estudo:

“Efeitos de um treino combinado de equilíbrio/proprioceção e força no risco de quedas no idoso”

Eu, abaixo-assinado, (nome completo do participante) _____

_____,
declaro que aceito participar num estudo da responsabilidade da Professora Doutora Maria Joana Mesquita Cruz Barbosa de Carvalho e da Professora Doutora Nádia Souza Lima da Silva, no âmbito do Projeto “Mais Ativos, Mais vividos” do Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que eu serei incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os objetivos, a duração esperada, os procedimentos do estudo, os benefícios previstos, os potenciais riscos físico, mental ou moral e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo, sem que por isso possa ter como efeito qualquer prejuízo.

Por isso, consinto que me sejam aplicados as avaliações propostas pela investigadora e autorizo que os dados sejam apresentados de forma completamente anónima e confidencial em apresentações públicas, congressos científicos e publicações.

Porto, ____/____/____

(Assinatura do participante)

Anexo 2 - Consentimento Informado

CONSENTIMENTO INFORMADO

“Efeitos de um programa de treino combinado de equilíbrio/propriocepção e força muscular no risco de quedas no idoso”

Convidamo-lo(a) a participar num estudo sobre os efeitos da atividade física no risco de queda coordenado pela Professora Doutora Maria Joana Mesquita Cruz Barbosa de Carvalho e a pela Professora Doutora Nádía Souza Lima da Silva, no âmbito do Projeto “Mais Ativos Mais vividos” do Centro de Investigação em Atividade Física, Saúde e Lazer da Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.

Se participar, iremos proceder a dois momentos de avaliação, em dias separados por, no mínimo, de 48 horas, em que realizaremos os seguintes testes:

- a) Questionários que levantarão os seus dados sociodemográficos e de saúde;
- b) Medidas antropométricas, nomeadamente o peso e a altura;
- c) Avaliação da autonomia funcional através do Senior Fitness Test;
- d) Avaliação do equilíbrio através de testes simples relacionados com a sua postura e marcha;
- e) Avaliação da força muscular através de um equipamento que mede a força isocinética.

Após as avaliações você participará por três meses num programa de exercícios físicos combinados de equilíbrio/propriocepção e força muscular que reduzirão o seu risco de quedas. Afirmamos que nenhum dos procedimentos aos quais serão submetidos trará algum risco ou desconforto, além daqueles que normalmente são sentidos aquando da prática de exercício físico.

Todos os dados obtidos serão preservados em condições adequadas e de forma anónima, segundo a *Declaração de Helsínquia*, sendo impossível alguém saber que são seus. Tais dados poderão apenas ser usados para fins de investigação, desde que devidamente autorizados por uma Comissão de Ética.

Caso entenda não participar, não será prejudicado(a) de modo algum, podendo abandonar o estudo em qualquer fase de execução.

Se tiver alguma dúvida sobre este estudo, por favor, pergunte à investigadora até ficar completamente esclarecido(a).

Muito obrigada pelo seu tempo!

Ana Helena Valente Costa Pinto (Investigadora)

Anexo 3 - Glossário de Exercícios

Exercícios de Equilíbrio

Exercício	Descrição	Objetivo
1. Apoio unipodal	Os alunos posicionam-se perto da parede e realizam o exercício. Grau de dificuldade: 1- levantar o pé do solo; 2- elevar a perna sem apoio à frente flexionando o joelho a 90 graus; 3- elevar o pé para trás flexionando o joelho a 90 graus	Trabalhar o equilíbrio estático nos membros inferiores, utilizando os principais grupos musculares como o quadríceps e o isquiotibial.
2. Passar a plataforma de instabilidade	Os alunos organizam-se em filas e terão de passar pela plataforma a caminhar. Grau de dificuldade / Variáveis: 1- passar a plataforma normalmente alternando os pés; 2- elevar o joelho no momento em que o pé em apoio está em cima da plataforma; 3- a perna sem apoio vai à frente, ao lado e a trás sempre estendida	Desenvolver o equilíbrio dinâmico e sensorial para prevenção de quedas, exercitando os principais grupos musculares.
3. Desequilíbrio na plataforma de instabilidade	3 a 3 em que 1 aluno posiciona-se em cima da plataforma e os outros 2 ao lado, um em cada lado. O aluno em cima da plataforma coloca os dois pés sobre ela e os 2 alunos que estão ao lado provocam pequenos desequilíbrios ao nível do tronco com a palma da mão. Grau de dificuldade: 1- o aluno em cima da plataforma eleva um joelho e repete-se o exercício; 2- realizar a mesma tarefa com os olhos fechados.	Desenvolver o equilíbrio sensorial para prevenção de quedas, utilizando o quadríceps e o isquiotibial como músculos base. Mantendo assim uma postura correta.
4. Caminhar sobre uma linha	Os alunos caminham sobre uma linha, pé ante pé, sempre com uma posição correta. Grau de dificuldade: 1- caminhar normalmente; 2- à voz das professoras levantar um braço; 3- caminhar de olhos fechados.	Ter domínio sobre o espaço e o corpo de forma a evitar quedas. Trabalho de equilíbrio dinâmico.
5. Caminhar sobre um colchão	Os alunos colocam-se em filas e 1 a 1 caminham sobre um colchão. Grau de dificuldade: 1- caminhar normalmente; 2- caminhar de olhos fechados	Desenvolver o equilíbrio para prevenção de quedas.
6. Elevar membro inferior por cima do cone	Os alunos organizam-se em filas e terão de elevar a perna direita por cima de cones dispostos em fila e depois realizam o exercício com a esquerda	Desenvolver o equilíbrio dinâmico para prevenção de quedas, recrutando o quadríceps.
7. Exercícios na	Os alunos organizam-se em 3 filas.	Ter domínio sobre o

escada de agilidade	<p>Variáveis:</p> <p>A. Passar a escada espaço a espaço alternando a perna;</p> <p>B. Em cada espaço elevar o joelho alternadamente durante 3 segundos;</p> <p>C. Em cada espaço a perna sem apoio vai ao lado sempre estendida.</p>	espaço e o corpo de forma a evitar quedas. Trabalhar o equilíbrio dinâmico.
8. Exercícios na escada de agilidade	<p>Os alunos organizam-se em 3 filas.</p> <p>Variáveis:</p> <p>A. Passada larga, avançar um espaço;</p> <p>B. Elevação do joelho em cada espaço e circulação de um halter à volta do tronco;</p> <p>C. Elevação de uma bola até à altura dos ombros ao passar em cada espaço.</p>	Trabalhar o equilíbrio dinâmico e coordenação dos membros superiores e inferiores.
9. Equilíbrio coordenado	<p>Os alunos organizam-se em filas e durante 10 segundo terão de permanecer em posição estática, elevando a perna contrária ao braço, alternadamente.</p>	Trabalhar o equilíbrio estático e coordenação dos membros superiores e inferiores.
10. Passar barreiras	<p>Os alunos irão ultrapassar normalmente as barreiras.</p> <p>Grau de dificuldade:</p> <p>1- antes de ultrapassar a barreira aguentam 3 segundos só num apoio (flexão do joelho a 90 graus para a frente); 2- realizar o mesmo exercício com uma bola da mão direita e depois na mão esquerda.</p>	Ter domínio sobre o espaço e o corpo de forma a evitar quedas.
11. Equilíbrio com um bastão	<p>Apoiados no bastão, os alunos elevam o joelho e de seguida afastam a perna sem apoio para o lado mantendo-a sempre em extensão.</p>	Trabalhar o equilíbrio estático e dinâmico nos membros inferiores.
12. Deslocação lateral	<p>Os alunos irão realizar deslocamentos laterais.</p> <p>Grau de dificuldade:</p> <p>1- caminhar numa linha; 2- caminhar de olhos fechados.</p>	Promover a melhoria do equilíbrio dinâmico.
13. Diferentes posturas	<p>Os alunos colocam-se numa linha.</p> <p>Variáveis:</p> <p>A. Em equilíbrio estático mantêm-se em pontas de pés durante 10 segundos;</p> <p>B. Em equilíbrio estático colocam-se apoiados nos calcanhares durante 10 segundos;</p> <p>Grau de dificuldade: 1- realizam as variáveis A e B de olhos fechados;</p> <p>C. Em equilíbrio dinâmico caminham em pontas dos pés;</p> <p>D. Em equilíbrio dinâmico caminham apoiados nos calcanhares;</p> <p>Grau de dificuldade: 2- realizam as</p>	Promover a melhoria do equilíbrio estático e dinâmico.

	variáveis C e D de olhos fechados.	
14. Deslocamentos em equilíbrio	<p>Dispostos livremente pelo espaço, cada aluno com uma malha na cabeça, realizam deslocamentos sem deixar cair este objeto.</p> <p>Grau de dificuldade:</p> <p>1- utilizar diferentes objetos; 2- construir um percurso com diferentes tipos de deslocação (retilíneos, contornar obstáculos, transpor objetos); 3- variar a velocidade (lento/rápido) e a forma (calcanhares/pontas dos pés) do exercício; 4- variar o local onde se coloca o objeto em equilíbrio (cabeça, palma da mão, dorso da mão)</p>	Aperfeiçoamento do equilíbrio, da atenção, da consciência corporal e da percepção espacial.
15. Equilíbrio no Step	Os alunos sobem lateralmente o step e caminham pé ante pé sobre ele.	Melhorar o equilíbrio dinâmico.
16. Equilíbrio na bola de fitball	Os alunos de pé, próximos da parede, colocam um pé em cima da bola de fitball e realizam movimentos circulares com a bola	Trabalhar o equilíbrio estático
17. Elevação do joelho na bola de fitball	<p>Grau de dificuldade:</p> <p>1- Os alunos sentados na bola de fitball, próximos da parede, elevam uma perna alternadamente durante 5 segundos de modo a estabilizar o corpo; 2- Os alunos realizam o exercício anteriormente descrito adicionando um movimento da anca aquando da elevação da perna de modo a criar destabilizações.</p>	Desenvolver o equilíbrio estático
18. Elevação da perna em extensão	<p>Os alunos elevam uma perna alternadamente à frente em extensão.</p> <p>Grau de dificuldade:</p> <p>1- Os alunos realizam o exercício com o apoio da parede; 2- Os alunos realizam o exercício 2 a 2; 3- Os alunos realizam o exercício com os braços afastados; 4- Os alunos aumentam o tempo que permanecem na posição de equilíbrio.</p>	Estimular o equilíbrio estático
19. Elevação do joelho com apoio do colega	2 a 2 os alunos virados de frente um para o outro, elevam o joelho contrário e apoiam-se dando um aperto de mãos. A mão que cumprimenta é a do mesmo lado que o joelho que sobe.	Desenvolver o equilíbrio estático

Exercícios de Proprioção

Exercício	Descrição	Objetivo
1. Andar em bicos de pés	Caminhar em bicos de pés Grau de dificuldade: 1- Estender os braços acima da cabeça	Desenvolver a coordenação motora para prevenção de quedas
2. Andar em Calcanhares	Caminhar só com calcanhares Grau de dificuldade: 1- Estender os braços acima da cabeça	Desenvolver a proprioceptividade para a facilitar as tarefas diárias
3. Escadas de agilidade	Vários exercícios na escada de agilidade: 1. Caminhar normalmente; 2. 2 Passos para frente - 1 para trás 3. 2 passos dentro- 2 passos fora	Desenvolver a coordenação motora para prevenção de quedas
4. Arcos	Os alunos circulam por fora dos arcos.	Desenvolver a coordenação motora para prevenção de quedas
5. Jogo do quadrado	Os alunos passam por todas as divisões do quadrado com os 2 pés.	Desenvolver a proprioceptividade para a facilitar as tarefas diárias
6. Jogo dos coletes	Os Alunos têm de vestir e despir os coletes.	Melhorar a capacidade de usar de forma mais eficiente os músculos esqueléticos
7. Equilíbrio estático no Bozu	Os alunos colocam-se com os 2 pés em cima do bozu. Seguidamente, equilibram-se apenas com um apoio.	Desenvolver a coordenação motora para prevenção de quedas
8. Massagem com bola	Os alunos sentam-se e realizam movimentos circulares no pé com uma bola esponjosa.	Induzir relaxamento muscular.
9. Movimentos da anca na bola de fitball	Os alunos sentam-se na bola de fitball. Grau de dificuldade: 1- realizam movimentos da anca para os lados e para a frente e trás; 2- realizam o mesmo exercício com os olhos fechados.	Trabalhar a proprioção do corpo.
10. Consciência corporal	Grau de dificuldade: 1- os alunos sentados tocam com a mão direita no pé esquerdo e vice-versa; 2- de pé realizam o mesmo exercício.	Desenvolver a proprioção sensorial do corpo e o sentido do tato.
11. Elevação do joelho a 90 graus	Grau de dificuldade: 1- os alunos parados elevam o joelho a 90 graus (para trás); 2- os alunos realizam o exercício em deslocamento.	Desenvolver a proprioção sensorial do corpo.
12. Deslocamentos com vários	Os alunos terão de passar um colchão com a planta do pé para fora e para dentro	Trabalhar a proprioceptividade sensorial.

apoios dos pés		
13. Caminhar de olhos fechados	Os alunos terão de caminhar de olhos fechados pé-ante-pé.	Desenvolver a proprioceptividade corporal através de exercícios dinâmicos.
14. Dinâmicas com bastão	Os alunos, 2 a 2 têm na sua posse 2 bastões, um em cada mão. Grau de dificuldade: 1- realizar movimentos circulares para dentro e para fora, para cima e para baixo em simultâneo e alternadamente; 2- realizar o exercício anterior de olhos fechados; 3- repetir o exercício com mais carga sobre os bastões.	Trabalho de membros superiores e propriocepção corporal e coordenação motora.
15. Badminton	2 a 2 os alunos realizam troca de passes.	Estimular a coordenação e propriocepção óculo-manual
16. Apoio unipodal no jump	Os alunos colocam-se em cima do jump e elevam uma perna de modo a ficarem equilibrados apenas num apoio. Este exercício realiza-se ao lado da parede para que os alunos coloquem a mão na mesma para apoio ou 2 a 2 em que o aluno que não faz o exercício auxilia o colega.	Trabalhar em diferentes pisos para desenvolver a proprioceptividade corporal.

Exercícios de Força Muscular para Membros Inferiores

Exercício	Descrição	Objetivo
1. Agachamento	Variáveis: A. agachamento em pé; B. agachamento na cadeira: 2 a 2 os alunos irão realizar agachamentos. 1 aluno senta-se na cadeira e o outro coloca-se de frente. Grau de dificuldade: 1- o aluno de pé ajuda o aluno na cadeira a realizar o agachamento; 2- com a ajuda de um arco o aluno sentado realiza o agachamento segurando-se ao arco; 3- com a ajuda de um elástico o aluno sentado realiza o agachamento C. Agachamento na bola de fitball: Com as bolas encostadas na parede, os alunos irão realizar agachamentos.	Estimular a força dos membros inferiores. Músculos utilizados: Vasto lateral do quadríceps, reto da coxa do quadríceps, vasto intermédio do quadríceps, vasto medial do quadríceps, os posteriores da coxa, glúteo médio e glúteo maior.
2. Flexão dos membros inferiores	Grau de dificuldade: 1- De pé com os braços apoiados na parede os alunos realizam a flexão dos membros inferiores; 2- Realizam o mesmo exercício com	Estimular a força dos membros inferiores, trabalhando os isquiotibiais. Músculos utilizados:

	caneleiras	Gastrocnêmio, semimembranoso, semitendinoso, cabeça curta e cabeça longa dos bíceps da coxa.
3. Flexão do tronco à frente	Os alunos sentados, colocam as mãos sobre as coxas e deslizam-nas até aos joelhos, ao mesmo tempo, o tronco inclina-se ligeiramente à frente, mantendo o olhar fixo. Para voltar à posição inicial os alunos realizam o movimento inverso. Grau de dificuldade: 1- os alunos realizam o exercício com halteres.	Trabalhar a força dos glúteos, reto abdominal, reto da coxa e tensor da fáscia lata.
4. Abdução	Grau de dificuldade: 1- sentados numa cadeira, os alunos vão colocar à volta das pernas um elástico e executar o afastamento das pernas em simultâneo; 2- na parede os alunos afastam as pernas alternadamente com caneleiras.	Estimular a força dos membros inferiores. <u>Músculos utilizados:</u> Grácil, pectíneo, adutor médio, adutor curto e adutor longo. Glúteo médio e glúteo mínimo
5. Adução	Os alunos irão colocar-se na parede e realizaram a adução das pernas alternadamente com caneleiras.	Estimular a força dos membros inferiores. <u>Músculos utilizados:</u> Grácil, pectíneo, adutor médio e adutor longo
6. Extensão do joelho	Grau de dificuldade: 1- os alunos sentados irão elevar as pernas alternadamente até à altura da cintura com caneleiras. 2- sentado com uma bola entre os pés, elevam as pernas até à altura da cintura.	Desenvolver a força e resistência muscular. <u>Músculos utilizados:</u> Vasto lateral do quadríceps, reto da coxa do quadríceps, vasto intermédio do quadríceps e vasto medial do quadríceps.
7. Elevação da pelve	Variáveis: A. Os alunos sentados na cadeira, com as mãos apoiadas nesta e com os pés bem assentes no chão, elevam a pelve inspirando, aguentam 3 segundos e descem-na expirando. B. Os alunos executam o exercício deitados no chão.	<u>Músculos utilizados:</u> Glúteo máximo, fáscia lata, reto da coxa, vasto lateral do quadríceps, vasto medial do quadríceps, vasto intermediário do quadríceps, cabeça curta do bíceps da coxa e cabeça longa do bíceps da coxa.
8. Flexão plantar	Steps encostados à parede. Grau de dificuldade: 1- os alunos posicionam-se em cima do step com os calcanhares fora do mesmo e com as mãos apoiadas na parede	Desenvolver a força e resistência muscular. <u>Músculos utilizados:</u> Cabeça lateral e medial

	realizando a elevação dos calcanhares; 2- os alunos realizam o exercício anterior introduzindo caneleiras.	gastrocnêmio e sóleos
9. Lunge	Grau de dificuldade: 1- Os alunos realizam o exercício com boa amplitude do passo, baixando ligeiramente o centro de gravidade; 2- Os alunos realizam o exercício baixando um pouco mais o centro de gravidade; 3- Os alunos realizam o exercício com arcos colocando um pé em cada arco previamente definido no chão; 4- Os alunos realizam o exercício com o step.	Desenvolver a força e resistência muscular. <u>Músculos utilizados:</u> Vasto lateral do quadríceps, reto da coxa do quadríceps, vasto medial do quadríceps, e glúteo máximo.
10. Subir e descer o step	Os alunos sobem o step, realizam uma elevação do joelho e descem o step (alternando o joelho que eleva).	Desenvolver a força e resistência muscular dos grandes grupos musculares dos membros inferiores

Exercícios de Força para Membros Superiores

Exercício	Descrição	Objetivo
1. Flexão dos antebraços com bastões e halteres "Rosca direta"	Grau de dificuldade: 1- Os alunos realizam a flexão dos antebraços com um bastão, segurando-o com os braços estendidos e mão em supinação e levando-o até ao nível dos ombros; 2- Os alunos realizam a flexão dos antebraços alternadamente sem halter e depois com os dois braços simultaneamente; 3- Os alunos realizam o exercício anterior com halteres.	Estimular a força dos membros superiores <u>Músculos utilizados:</u> Bíceps (cabeças longas e curtas) e braquial
2. Flexão dos antebraços com elásticos (género da polia baixa)	Cada aluno terá um elástico que colocará por baixo dos pés e com as mãos em supinação agarra o elástico e realiza a flexão dos antebraços.	Estimular a força dos membros superiores <u>Músculos utilizados:</u> Bíceps e braquial
5. Push ups na parede para trabalhar tríceps	Grau de dificuldade: 1- Os alunos realizam flexões contra a parede com pouca distância dos pés à parede; 2- Os alunos realizam o mesmo exercício aumentando essa distância; 3- Os alunos realizam o exercício na barra fixa; 4- Os alunos realizam o exercício no palco; 5- Os alunos realizam o exercício no chão.	Desenvolver a força e resistência muscular <u>Músculos utilizados:</u> Tríceps, ancôneo, feixe clavicular do peitoral maior, peitoral maior e feixe anterior do deltóide
6. Tríceps francês	Os alunos sentados numa cadeira com os braços flexionados e com as mãos atrás da cabeça realizam a flexão e extensão do antebraço. Grau de dificuldade:	Estimular a força dos membros superiores <u>Músculos utilizados:</u> Vasto lateral do tríceps,

	1- Realizar o exercício sem carga; 2- Realizar o exercício com carga, segurando o haltere com as duas mãos.	porção longa do tríceps, vasto medial do tríceps e o ancôneo.
7. Ombros	<p style="text-align: center;">Variáveis:</p> A. Desenvolvimento atrás da nuca com bastão: Sentados com uma postura correta, os alunos colocam o bastão atrás da nuca e elevam-no verticalmente, voltando à posição inicial. B. Desenvolvimento pela frente com bastão: sentados com uma posição correta, os alunos agarram o bastão com as mãos em supinação, colocam o bastão na região superior do tórax e elevam-no verticalmente, voltando à posição inicial	Desenvolver a força e resistência muscular <u>Músculos utilizados:</u> 1- Feixe posterior do deltoide, feixe anterior do deltoide, porção media do deltoide e o feixe posterior. 2- Feixe anterior do deltoide, porção media do deltoide, porção longa do tríceps, vasto medial do tríceps e feixe clavicular do peitoral.
8. Elevação lateral	<p style="text-align: center;">Grau de dificuldade:</p> 1- Alunos sentados, elevam os braços lateralmente até ficarem na horizontal com os cotovelos um pouco flexionados; 2- Realizar o mesmo exercício com halteres; 3- De pé, os alunos realizam o exercício anterior com carga.	Estimular a força dos membros superiores <u>Músculos utilizados:</u> Feixe anterior do trapézio, feixe anterior do deltoide e porção media do deltoide.
9. Elevação frontal	<p style="text-align: center;">Grau de dificuldade:</p> 1- Os alunos sentados realizam uma elevação frontal dos braços até ao nível dos ombros com bastões, elásticos e halteres (alternadamente ou simultaneamente); 2- Os alunos realizaram o exercício anterior em pé.	Trabalhar a força dos membros superiores <u>Músculos utilizados:</u> Feixe anterior do deltoide, feixe posterior do deltoide, porção media do deltoide e feixe clavicular do peitoral maior.
10. Tríceps Kickback	Os alunos apoiados com a mão e o joelho esquerdos sobre um banco, inclinam o tronco para a frente com as costas eretas, tendo o braço flexionado a 90 graus e a mão direita a segurar o haltere à altura do abdômen, realizam a extensão do antebraço. De seguida executam o exercício com o braço contrário.	Estimular a força dos membros superiores <u>Músculos utilizados:</u> Vasto lateral do tríceps, porção longa do tríceps e o ancôneo
11. Arco e flecha	Os alunos realizam o movimento de atirar uma flecha ao nível dos ombros, em que um braço fica fixo e o outro é que vem atrás imitando o movimento desejado. <p style="text-align: center;">Grau de dificuldade:</p> 1- Os alunos realizam o exercícios com uma banda elástica	Desenvolver a força dos membros superiores <u>Músculos utilizados:</u> Tríceps, ancôneo, feixe clavicular do peitoral maior, peitoral maior e feixe anterior do deltoide

Exercícios de Força Muscular Geral

Exercício	Descrição	Objetivo
1. Transportar pesos	Alunos divididos por filas transportam pesos de um ponto específico para outro.	Trabalhar os grandes grupos musculares.
2. Flexão com elevação do joelho	Os alunos colocam-se de frente para a parede e realizam uma flexão seguida de uma elevação do joelho alternadamente.	Aumentar a capacidade e qualidade da força muscular
3. Elevação da medicine ball	Os alunos agarram uma bola medicinal em agachamento, elevam-na acima e à frente da cabeça e deixam-na cair, repetindo o movimento 10 vezes.	Trabalhar os grandes grupos musculares
4. Passe de bola medicine ball	Os alunos dividem-se em filas e transportam uma bola medicinal até uma área pré-definida e regressam.	Aumentar a capacidade e qualidade da força muscular
5. Entregar bola	2 a 2 os alunos realizam troca de bola em cima da cabeça, um aluno efetua um agachamento, colocando a bola no chão, o outro aluno pega na bola em agachamento e passa-a em por cima da cabeça	Desenvolver a força geral
6. Varrer o chão	Os alunos organizam-se em fila com um bastão na mão imitam o movimento de varrer o chão para o lado esquerdo 10 vezes e para o lado direito outras 10 vezes.	Desenvolver a manutenção das atividades de vida diária através de exercícios dinâmicos.
7. Estender a roupa	Os alunos dispõem-se de frente para os espaldares "estendendo" coletes acima da linha dos ombros, imitando assim a tarefa de estender a roupa.	Trabalhar a manutenção das atividades de vida diária através de exercícios dinâmicos.
8. Carrinho de compras	Os alunos, um a um, terão de empurrar o carrinho até à distância previamente definida, marcada por um cone e voltar para a posição inicial.	Desenvolver a força geral e manutenção para atividades de vida diária através de exercícios dinâmicos.
9. Limpar vidros	Os alunos, de frente para o vidro imitam o movimento de limpar vidros (movimentos circulares) com uma "malha" na mão. 25 segundos com a mão direita e 25 segundos com a mão esquerda.	Preservar a autonomia nas atividades de vida diária.
10. Vestir e despir arco	Cada aluno tem à sua frente um arco posicionado no chão e terá de se colocar dentro agarrá-lo em agachamento e realizar o movimento de vestir e despir, colocando-o novamente no chão e assim sucessivamente.	Desenvolver os grandes grupos musculares para facilitar as atividades do quotidiano.
11. Agachamento com elevação de bola lateral	Os alunos realizam um agachamento, onde a bola está situada no lado direito e elevam-na acima e à frente da cabeça para o lado esquerdo, repetindo o	Trabalhar a musculatura geral do corpo.

	exercício no lado contrário.	
--	------------------------------	--

Exercícios de Força Muscular para Tronco

Exercício	Descrição	Objetivo
1. Rotação do tronco	Os alunos de pé colocaram uma bola medicinal à frente do tronco e realizaram rotações para um lado e para o outro, mantendo a pelve imóvel através de uma contração isométrica dos glúteos.	Estimular a força do tronco <u>Músculos utilizados:</u> Reto abdominal, peitoral maior, oblíquos externos e oblíquos internos.
2. Adução das omoplatas	Os alunos sentados na metade da cadeira com as costas direitas, os braços fletidos e as mãos na cintura, tentam tocar com os cotovelos na cadeira através de uma adução das omoplatas sem arquear a coluna.	Fortalecimento da zona dorsal, deltóide posterior e tríceps
3. Aberturas	De pé os alunos vão colocar uma banda elástica por trás das costas, pegando nas pontas e levando-as até ao centro do tronco.	Desenvolver a força e resistência muscular <u>Músculos utilizados:</u> Peitoral maior, feixe clavicular do peitoral maior e feixe anterior do deltoide.
4. Puxada com os membros superiores	Com as bandas elásticas presas na barra fixa, os alunos pegam nas pontas das bandas em pronação e levam-nas até às coxas, mantendo os braços estendidos.	Desenvolver a força e resistência muscular <u>Músculos utilizados:</u> Redondo maior, tríceps braquial (cabeça longa) e latíssimo do dorso.
5. Flexões para trabalhar peito	Os alunos realizam flexões contra a parede com os braços mais afastados da linha dos ombros. Grau de dificuldade: 1- realizar o exercício com pouca distância da parede aos pés, ao longo do tempo aumentar essa distância; 2- Realizar o exercício na barra fixa; 3- realizar o exercício no palco; 4- realizar o exercício no chão.	Desenvolver a força e resistência muscular <u>Músculos utilizados:</u> Peitoral maior, feixe clavicular do peitoral maior, tríceps, feixe anterior do deltoide e o ancôneo.
6. Abdução-adução com bandas elásticas	Os alunos posicionar-se-ão de frente para a barra fixa onde vão estar bandas elásticas com duas pontas. Cada aluno vai pegar com o braço direito a banda que está à sua direita e com o braço esquerdo a banda que está à sua esquerda (ou seja, não pega na banda elástica à sua frente/as bandas vão ficar	Desenvolver a força e resistência muscular <u>Músculos utilizados:</u> Peitoral maior e feixe clavicular do peitoral maior.

	cruzadas). Com o tronco um pouco inclinado à frente, cotovelos levemente fletido e de braços abertos, os alunos irão aproximar os braços de modo que as pontas das bandas entrem em contacto.	
7. Abdominais em bicicleta	Os alunos sentam-se numa cadeira inclinados para trás com as costas retas e realizam movimentos de bicicleta com as pernas	Fortalecimento do abdominal inferior. Músculos utilizados: Reto abdominal, oblíquos externos, reto da coxa e tensor da fáscia lata.
8. Flexão lateral do tronco	Os alunos corretamente sentados numa cadeira têm na sua posse 1 bola pequena e com uma flexão lateral do tronco terão de chegar com a bola o mais perto possível do chão. Trocar a bola de mão e repetir o exercício para o lado contrário.	Trabalho de força abdominal estimulando os oblíquos.
9. Condução do arco	Os alunos com um arco na mão realizam movimentos circulares.	Estimular os músculos do tronco. Músculos utilizados: Reto abdominal e oblíquos externos e internos.
10. Rotação de tronco com bolas	Os alunos juntam-se em duplas, de costas um para o outro. Grau de dificuldade: 1- com uma bola na mão, realizam a rotação do tronco, entregando a bola por um lado e recebendo-a pelo outro; 2- Com uma medicine ball nas mãos, realizam o exercício anteriormente explicado.	Desenvolver principalmente a força do tronco e um pouco a força dos membros superiores a transportar a medicine ball de um lado para o outro. Músculos utilizados: Reto abdominal, oblíquos externos e oblíquos internos

Anexo 4 - Questionário de Anamnese

DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

Nome: _____

Contactos: _____

Contactos de emergência: _____

Morada: _____

Desde de que ano esta no programa: _____

A1. Data de Nascimento: __/__/__ **A2. Sexo** Masculino ☐ Feminino ☐

A3. Naturalidade (Concelho): _____ **Residência (concelho):** _____

A4. Estado Civil

Solteiro/a ☐ Casado/a ☐ Viúvo/a ☐ Separado/divorciado ☐ União de facto ☐

A5. Nível de escolaridade

Nunca frequentou a escola ☐ Não completou o ensino primário ☐ Ensino primário ☐
Ensino preparatório ☐ Ensino Secundário ☐ Ensino profissional ☐ Ensino universitário ☐

A6. Situação profissional:

Desempregado ☐ Reformado ☐ Empregado ☐ Qual foi a principal profissão que teve?: _____

B. Caracterização sócio/económica do idosos

B1. Com quem vive atualmente?

Vive só ☐ Irmãos ☐ Cônjuge ☐ Sobrinhos/parentes próximos ☐ Filhos ☐
Vizinhos/amigos ☐ Genros/ Noras ☐ Netos ☐ Outros: _____

B2. Refira os seus familiares mais diretos (preencher apenas 1):

Filhos ☐ (nº): _____ Netos ☐ (nº): _____ Sobrinhos ☐ (nº): _____ Outros ☐ : _____

B3. No caso de precisar de algum tipo de ajuda, a quem recorre? _____

B4. Os rendimentos são suficientes para as suas necessidades?

Sim, paga as contas e ainda sobra ☐ Sim, apenas para os gastos essenciais ☐
Não chegam para os gastos essenciais ☐

B5. Mensalmente recebe entre:

0 – 300 € ☐ 300- 557 € ☐ 557- 800€ ☐ 800 – 1000€ ☐ +1000€ ☐ Não Responde ☐

C. AUTOAVALIAÇÃO DE SAÚDE

C1. Em geral, considera que a sua saúde é:

Muito Boa ☐ Boa ☐ Aceitável ☐ Fraca ☐ Muito Fraca ☐

C2. Fuma ou já fumou? Sim ☐ Não ☐ Se sim, quantos anos: _____

C3. Convive com pessoas fumadoras no trabalho, lazer ou na residência?

Sim ☐ Não ☐

C4. Consome bebidas alcoólicas?

Sim ☐ Não ☐ Se sim, quantos copos por dia: _____

C5. Polifarmácia: Quantos medicamentos diferentes está a tomar neste momento?__

Toma algum suplemento: Sim ☐ Não ☐ Quais? _____

D. Quedas:

D1. Teve alguma queda nos últimos 6 meses? Sim ☐ Não ☐

D2. Tem medo de cair? Sim ☐ Não ☐

D3. Se Sim, deixou de fazer alguma das suas atividades habituais por causa desse medo? Sim ☐ Não ☐

E. Patologias

E1. Músculo-esqueléticas:

Osteoporose ☐ Artrose ☐ Artrite reumatoide ☐ Hérnias ☐ Dores Lombares ☐

E2. Cardiovasculares:

Enfarte do Miocárdio ☐ Insuficiência Cardíaca ☐ Doença Arterial Periférica ☐ Doença Vascular ☐ Hipertensão ☐

E3. Outras:

Diabetes ☐ Demência ☐ Cancro ☐ Doenças respiratórias ☐ Asma ☐

Quando foi a ultima visita ao medico?

Já fez alguma cirurgia? Sim ☐ Não ☐ Quais? _____

Estratificação de Risco

ACSM 2015

1-Atualmente, você faz exercício físico regularmente?

Sim ☐ Não ☐

2-Você tem alguma doença cardíaca, renal e metabólica ou alguns sintomas?

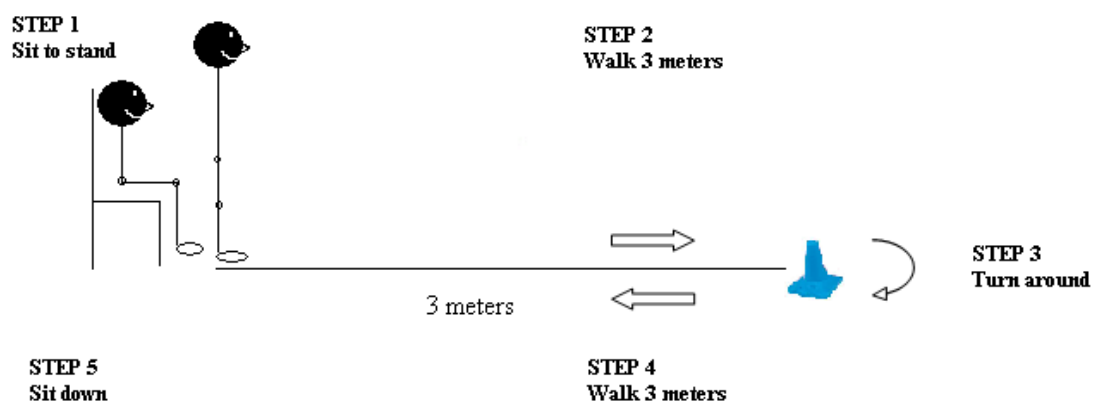
Sim ☐ Não ☐

3- Você tem algum sintoma das doenças me doença cardíaca, renal ou metabólica?

Sim ☐ Não ☐

Observações: _____

Anexo 5 - Timed Up and Go Test (TUG)



Anexo 6 - Escala de equilíbrio e mobilidade de Tinetti - Performance-oriented Mobility Assessment (POMA)

(versão portuguesa)

EQUILÍBRIO ESTÁTICO - CADEIRA:

1. EQUILÍBRIO SENTADO

- 0 – inclina-se ou desliza na cadeira
- 1 – inclina-se ligeiramente ou aumenta a distância das nádegas ao encosto da cadeira
- 2 – estável, seguro

2. LEVANTAR –SE

- 0 – incapaz sem ajuda ou perde o equilíbrio
- 1 – capaz, mas utiliza os braços para ajudar ou faz excessiva flexão do tronco ou não consegue à 1ª tentativa
- 2 – capaz na 1ª tentativa sem usar os braços

3. EQUILÍBRIO IMEDIATO (primeiros 5 segundos)

- 0 – instável (cambaleante, move os pés, marcadas oscilações do tronco, tenta agarrar algo para suportar-se)
- 1 – estável, mas utiliza auxiliar de marcha para suportar-se
- 2 – estável sem qualquer tipo de ajudas

4. EQUILÍBRIO EM PÉ COM OS PÉS PARALELOS

- 0 – instável
- 1 – estável mas alargando a base de sustentação (calcanhares afastados > 10 cm) ou recorrendo a auxiliar de marcha para apoio
- 2 – pés próximos e sem ajudas

5. PEQUENOS DESIQUILÍBRIOS NA MESMA POSIÇÃO (sujeito de pé com os pés próximos, o observador empurra-o levemente com a palma da mão, 3 vezes ao nível do esterno)

- 0 – começa a cair
- 1 – vacilante, agarra-se, mas estabiliza
- 2 – estável

6. FECHAR OS OLHOS NA MESMA POSIÇÃO

- 0 – instável
- 1 – estável

7. VOLTA DE 360° (2 vezes)

- 0 – instável (agarra-se, vacila)
- 1 – estável, mas dá passos descontínuos
- 2 – estável e passos contínuos

8. APOIO UNIPODAL (aguenta pelo menos 5 segundos de forma estável)

- 0 – não consegue ou tenta segurar-se a qualquer objeto
- 1 – aguenta 5 segundos de forma estável

9. SENTAR-SE

- 0 – pouco seguro ou cai na cadeira ou calcula mal a distância
- 1 – usa os braços ou movimento não harmonioso
- 2 – seguro, movimento harmonioso

Pontuação: / 16

EQUILIBRIO DINÂMICO – MARCHA

Instruções: O sujeito faz um percurso de 3m, na sua passada normal e volta com passos mais rápidos até à cadeira. Deverá utilizar os seus auxiliares de marcha habituais.

10. INÍCIO DA MARCHA (imediatamente após o sinal de partida)

- 0 – hesitação ou múltiplas tentativas para iniciar
- 1 – sem hesitação

11. LARGURA DO PASSO (pé direito)

- 0 – não ultrapassa à frente do pé em apoio
- 1 – ultrapassa o pé esquerdo em apoio

12. ALTURA DO PASSO (pé direito)

0 – o pé direito não perde completamente o contacto com o solo

1 – o pé direito eleva-se completamente do solo

13. LARGURA DO PASSO (pé esquerdo)

0 – não ultrapassa à frente do pé em apoio

1 – ultrapassa o pé direito em apoio

14. ALTURA DO PASSO (pé esquerdo)

0 – o pé esquerdo não perde totalmente o contacto com o solo

1 – o pé esquerdo eleva-se totalmente do solo

15. SIMETRIA DO PASSO

0 – comprimento do passo aparentemente assimétrico

1 – comprimento do passo aparentemente simétrico

16. CONTINUIDADE DO PASSO

0 – pára ou dá passos descontínuos

1 – passos contínuos

17. PERCURSO DE 3m (previamente marcado)

0 – desvia-se da linha marcada

1 – desvia-se ligeiramente ou utiliza auxiliar de marcha

2 – sem desvios e sem ajudas

18. ESTABILIDADE DO TRONCO

0 – nítida oscilação ou utiliza auxiliar de marcha

1 – sem oscilação mas com flexão dos joelhos ou coluna ou afasta os braços do tronco enquanto caminha

2 – sem oscilação, sem flexão, não utiliza os braços, nem auxiliares de marcha

19. BASE DE SUSTENTAÇÃO DURANTE A MARCHA

0 – calcanhares muito afastados

1 – calcanhares próximos, quase se tocam

Pontuação: / 12

Pontuação total: / 28

Fonte: Mary E. Tinetti – YALE UNIVERSITY, adaptado com permissão.

Elisa Petiz FCDEF-UP 2001

Anexo 7 - Escala de Eficácia de Queda (Fall Efficacy Scale - FES)

Abaixo estão indicadas várias tarefas. À frente delas, encontra-se uma linha (1-10) que mede o grau de confiança, ou seja, o medo que tem de cair na sua execução. Marque nos quadrados em branco com uma cruz o que sente ao executar a tarefa.

	Sem nenhuma confiança		Minimamente confiante				Muito confiante			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1- Vestir e despir										
2- Preparar uma refeição ligeira										
3- Tomar um banho ou duche										
4- Sentar / Levantar da cadeira										
5- Deitar / Levantar da cama										
6- Atender a porta ou o telefone										
7- Andar dentro de casa										
8- Chegar aos armários										
9- Trabalho doméstico ligeiro (limpar o pó, fazer a cama, lavar a louça)										
10- Pequenas compras										

Anexo 8 - Senior Fitness Test (SFT)

1. Levantar e sentar na cadeira

Objetivo: avaliar a força e resistência dos membros inferiores.

Instrumentos: cronômetro, cadeira com encosto e sem braços, com altura de assento de aproximadamente 43 cm.

Organização dos instrumentos: por razões de segurança, a cadeira deve ser colocada contra uma parede, ou estabilizada de qualquer outro modo, evitando que se mova durante o teste.

Posição do avaliado: sentado na cadeira com as costas encostadas no encosto e pés apoiados no chão.

Posição do avaliador: próximo ao avaliado, segurando a cadeira.

Procedimento: o participante cruza os braços com o dedo médio em direção ao acrômio. Ao sinal o participante ergue-se e fica totalmente em pé e então retorna a posição sentada. O participante é encorajado a completar tantas ações de ficar totalmente em pé e sentar quanto possível em 30 segundos. O analisador deverá realizar uma vez para demonstrar o teste para que o participante tenha uma aprendizagem apropriada. O teste deverá ser realizado uma vez.

Pontuação: a pontuação é obtida pelo número total de execuções corretas num intervalo de 30 segundos. Se o participante estiver no meio da elevação no final dos 30 segundos, deve-se contar esta como uma execução.



2. Flexão de antebraço

Objetivo: avaliar a força e resistência do membro superior.

Instrumentos: cronómetro, ou relógio de pulso ou qualquer outro que tenha ponteiro de segundos. Cadeira com encosto e sem braços e halteres de mão (2.270 lb para mulheres e 3.600 lb para homens).

Organização dos instrumentos: o participante senta-se numa cadeira com as costas retas, os pés no chão e o lado dominante do corpo próximo à borda da cadeira. Ele segura o halter com a mão dominante, utilizando uma empunhadura de aperto de mão.

Posição do avaliado: o participante senta-se numa cadeira com as costas retas, os pés no chão e o lado dominante do corpo próximo à borda da cadeira. Ele segura o halter com a mão dominante, utilizando uma empunhadura de aperto de mão. O teste começa com o braço estendido perto da cadeira, perpendicular ao chão.

Posição do avaliador: o avaliador ajoelha-se (ou senta em uma cadeira) próximo ao avaliado no lado do braço dominante, colocando seus dedos no meio do braço da pessoa para estabilizar a parte superior do braço e para garantir que uma flexão total seja feita (o antebraço do avaliado deve apertar os dedos do avaliador. É importante que a região superior do braço do avaliado permaneça parada durante todo o teste.

O avaliador pode também precisar de posicionar a outra mão atrás do cúbito do avaliado para ajudar a medir quando a extensão total tenha sido alcançada e para impedir um movimento de balanço para trás do braço.

Procedimento: O teste começa com o braço estendido perto da cadeira e perpendicular ao chão. Ao sinal indicativo, o participante gira a sua palma para cima enquanto flexiona o braço em amplitude total de movimento e então retorna o braço para uma posição completamente estendida. Na posição inicial, o peso deve retornar para a posição de empunhadura de aperto de mão. O avaliado é encorajado a executar tantas repetições quanto possível em 30 segundos. Após a demonstração, deverá realizar uma ou duas repetições para verificar a forma apropriada, seguida do teste. Deverá ser executado o teste uma vez.

Pontuação: a pontuação é obtida pelo número total de flexões corretas realizadas num intervalo de 30 segundos. Se no final dos 30 segundos o antebraço estiver em meia flexão, conta-se como uma flexão total.



3. Sentado e Alcançar

Objetivo: avaliar a flexibilidade dos membros inferiores.

Instrumentos: cadeira com encosto e sem braços a uma altura de, aproximadamente, 43 cm, até o assento e uma régua de 45 cm.

Organização dos instrumentos: Por razões de segurança deve-se colocar a cadeira contra uma parede de forma a que se mantenha estável (não deslize para frente) quando o participante se sentar na respetiva extremidade.

Posição do avaliado: o ponto aproximado entre a linha inguinal e os glúteos deve estar paralelo ao assento da cadeira. Mantenha uma perna flexionada e o pé do chão, os joelhos paralelos, voltados para frente, o participante estende a outra perna (a perna preferida) à frente do quadril, com o calcanhar no chão e dorsiflexão plantar a aproximadamente 90°.

Posição do avaliador: próximo ao avaliado.

Procedimento: com a perna estendida (porém não superestendida), o participante inclina-se lentamente para a frente, mantendo a coluna o mais ereta possível e a cabeça alinhada com a coluna. O avaliado tenta tocar os dedos dos pés escorregando as mãos, uma em cima da outra, com as pontas dos dedos médios, na perna estendida. A posição deve ser mantida por dois segundos. Se o joelho estendido começar a flexionar, peça ao avaliado para sentar de volta lentamente até que o joelho esteja estendido. Lembre o avaliado de expirar à medida que se inclina para a frente, evitando saltos ou movimentos forçados rápidos e nunca alongando ao ponto de sentir dor. Seguindo a demonstração, o avaliado deverá determinar qual a sua perna preferida – a perna que produz o melhor score. O avaliado terá duas tentativas (alongamento) nesta perna, seguidas por duas provas de teste.

Pontuação: usando uma régua de 45 cm, o avaliador registra a distância (cm) até os dedos dos pés (resultado mínimo) ou a distância (cm) que se consegue alcançar para além dos dedos dos pés (resultado máximo). O meio do dedo grande do pé na extremidade do sapato representa o ponto zero. Registrar ambos os valores encontrados com a aproximação de 1 cm, e fazer um círculo sobre o melhor resultado. O melhor resultado é usado para avaliar o desempenho.



4. Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar

Objetivo: avaliar a mobilidade física – velocidade, agilidade e equilíbrio dinâmico.

Instrumentos: cronómetro, fita métrica, cone (ou outro marcador) e cadeira com encosto a uma altura de aproximadamente 43 cm, até o assento.

Organização dos instrumentos: a cadeira deve ser posicionada contra a parede ou de forma que garanta a posição estática durante o teste. A cadeira deve também estar numa zona desobstruída, em frente coloca-se um cone (ou outro marcador), à distância de 2,44 m (medição desde a ponta da cadeira até a parte anterior do marcador, cone). Deverá haver pelo menos 1,22 m de distância livre à volta do cone, permitindo ao participante contornar livremente o cone.

Posição do avaliado: o avaliado começa numa posição sentada na cadeira com uma postura ereta, mãos nas coxas e os pés no chão com um pé levemente na frente do outro.

Posição do avaliador: o avaliador deve servir como um marcador, ficando no meio do caminho entre a cadeira e o cone, pronto para auxiliar o avaliado em caso de perda de equilíbrio.

Procedimento: ao sinal indicativo, o avaliado levanta da cadeira (pode dar um impulso nas coxas ou na cadeira), caminha o mais rapidamente possível em volta do

cone, retorna para a cadeira e senta. Para uma marcação confiável, o avaliador deve acionar o cronómetro no movimento do sinal, quer a pessoa tenha ou não começado a mover-se, e parar o cronómetro no instante exato em que a pessoa sentar na cadeira.

Após a demonstração, o avaliado deve ensaiar o teste uma vez para praticar e, então, realizar duas tentativas. Lembrar ao avaliado que o cronómetro não será parado até que ele esteja completamente sentado na cadeira.

Pontuação: o resultado corresponde ao tempo decorrido entre o sinal de “partida” até o momento em que o participante está sentado na cadeira. Registam-se dois scores do teste para o décimo de segundo mais próximo. O melhor score (menor tempo) será o score utilizado para avaliar o desempenho.

Observação: lembrar ao avaliado que este é um teste de tempo e que o objetivo é caminhar o mais rapidamente possível (sem correr) em volta do cone e voltar para a cadeira.



5. Alcançar atrás das costas

Objetivo: avaliar a flexibilidade dos membros superiores (ombro).

Instrumentos: régua de 45,7 cm.

Posição do avaliado: em pé próximo ao avaliador.

Posição do avaliador: atrás do avaliado.

Procedimento: em pé, o avaliado coloca a mão preferida sobre o mesmo ombro, a palma aberta e os dedos estendidos, alcançando o meio das costas tanto quanto possível (cúbito apontado para cima). A mão do outro braço está colocada atrás das costas, a palma para cima, alcançando para cima o mais distante possível na tentativa de tocar ou sobrepor os dedos médios estendidos de ambas as mãos. Sem mover as mãos do avaliado, o avaliador ajuda a verificar se os dedos médios de cada mão estão direcionados um ao outro. Não é permitido ao avaliado agarrar seus dedos unidos e puxar.

Seguindo a demonstração, o avaliado determina a mão preferida e são feitas duas tentativas de aprendizagem, seguidas pelo teste (2 tentativas).

Pontuação: à distância da sobreposição, ou a distância entre as pontas dos dedos médios é a medida ao cm mais próximo. Os resultados negativos (-) representam a distância mais curta entre os dedos médios; os resultados positivos (+) representam a medida da sobreposição dos dedos médios. Registam-se as duas medidas. O “melhor” valor é usado para medir o desempenho. Certifique-se de marcar os sinais (-) e (+) na ficha de pontuação.



6. Caminhar 6 minutos

Objetivo: avaliar a resistência aeróbica.

Instrumentos: cronômetro, uma fita métrica, cones, paus, giz e marcador. Por razões de segurança, cadeiras devem ser colocadas ao longo de vários pontos na parte de fora do circuito.

Organização dos instrumentos: defina um percurso de 45,7 metros marcados em segmentos de 4,57 metros com giz ou fita. A área do percurso deve ser bem nivelada e iluminada. Para propósitos de segurança, posicione cadeiras em vários pontos ao longo do lado de fora do percurso.

Posição do avaliado: em pé no início do percurso.

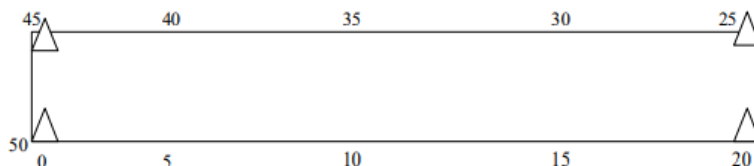
Posição do avaliador: próximo ao percurso para anotar o tempo.

Procedimento: ao sinal indicativo, os participantes caminham o mais rápido possível (sem correr) em volta do percurso quantas vezes eles puderem dentro do limite de tempo. Durante o teste os participantes podem parar e descansar, se necessário, e depois voltar a caminhar. O avaliador deve mover-se para dentro do percurso após todos os participantes terem começado e deve informar o tempo

percorrido. O teste de caminhada de 6 minutos utiliza um percurso de 45,7 m medido dentro de segmentos de 4,57 m.

Pontuação: à distância percorrida no intervalo de 6 minutos.

Observação: interrompa o teste se, a qualquer momento, um avaliado mostrar sinais de tontura, dor, náuseas ou fadiga excessiva. Ao final do teste, o avaliado deve caminhar por cerca de 1 minuto para descansar.



7. Estatura e Peso

Objetivo: Avaliar o índice de massa corporal (kg/m^2).

Instrumentos: Balança, fita métrica e marcador.

Posição do avaliado: em pé.

Posição do avaliador: de pé à frente do avaliado.

Procedimento: O avaliado descalço deve encostar-se a uma parede com os pés apoiados no solo e com o corpo em extensão e cabeça direita com olhar para a frente. O avaliador, com uma caneta, faz uma pequena marca na parede tendo o cuidado de a fazer horizontalmente junto à cabeça. De seguida o participante desencosta-se da parede e com uma fita métrica mede-se a estatura (cm) desde a posição 0 (solo) até à marca. Relativamente a medição do peso o avaliado, descalço, deve despir todas as peças de roupa que sejam significativamente pesadas. Com uma balança, o praticante deve subir para cima dela e será dado um valor acerca do seu peso.

Pontuação: A pontuação é definida com o cálculo utilizando a fórmula

$$\text{IMC} = \text{peso} / (\text{altura} \times \text{altura}).$$

Anexo 9 - Fichas individuais de registo da avaliação do SFT

Nomes	Levantar e sentar	Flexão do antebraço (2.270 lb -M 3.600 lb -H)	Sentar e alcançar (cm)		Alcançar atrás das costas (cm)		Sentado, caminhar 2,44m e voltar a sentar (seg)	Caminhar 6 min. ou 2 min step (m)	IMC (Kg/m ²)	
		Lado Dominante	Drt.	Esq.	Drt.	Esq.			Peso Estatu.	Resul.

Anexo 10 - Tabelas com os valores da pré e pós-avaliação obtidos através da Plataforma de Pressão Emed®

Valores da pré-avaliação da divisão do pé direito das variáveis: área de contacto, força máxima e pressão máxima, assim como os resultados do índice do arco plantar e do índice de pressão ântero-posterior

Aretpre	Amedpre	Aantpre	Adedospre	Fretpre	Fmedpre	Fantpre	Fdedospre	Pretpre	Pmedpre	Pantpre	Pdedospre	lappre	lpappre
29,1667	23,00	42,00	4,83	237,83	71,25	142,08	6,42	138,33	66,67	61,67	25,00	0,24	46,40
31,8333	17,83	27,33	2,17	202,25	39,75	180,75	3,83	111,67	55,00	160,00	23,33	0,24	145,31
32,3333	26,50	40,00	8,33	167,75	71,00	139,92	14,50	88,33	55,00	65,00	51,67	0,27	74,80
20,3333	19,17	33,50	9,33	174,50	60,08	116,00	24,25	156,67	68,33	66,67	85,00	0,26	44,59
33,1667	33,17	38,67	6,17	189,00	106,50	113,92	11,33	88,33	66,67	95,00	48,33	0,32	107,02
28,1667	29,50	44,00	10,83	155,92	85,75	119,83	15,50	90,00	53,33	48,33	35,00	0,29	53,94
32	23,33	41,67	10,83	156,58	47,25	137,92	23,33	83,33	38,33	68,33	61,67	0,24	82,23
29,3333	25,67	31,33	11,67	224,67	92,92	174,58	17,08	128,33	85,00	110,00	28,33	0,30	87,17
29	14,83	32,67	1,83	184,17	18,25	126,33	1,33	108,33	28,33	130,00	11,67	0,19	119,99
29,1667	18,33	39,67	5,17	159,00	38,67	210,67	6,92	93,33	96,67	421,67	16,67	0,21	492,12
27,1667	23,00	33,17	8,50	154,08	61,08	84,83	23,50	88,33	56,67	116,67	110,00	0,28	132,16
30,8333	16,83	37,67	5,83	149,17	27,58	168,00	6,33	81,67	33,33	156,67	20,00	0,20	192,28
30,6667	21,83	41,17	6,67	171,75	56,17	154,75	23,58	87,78	43,89	78,33	96,67	0,23	93,68
31	20,17	33,00	7,83	162,25	28,00	84,83	11,75	93,33	25,00	58,33	31,67	0,24	64,86
35,8333	24,17	50,83	2,00	197,92	41,08	232,67	2,92	93,33	40,00	443,33	21,67	0,22	462,21
29,5	31,83	38,00	11,67	219,33	214,33	195,33	23,08	115,00	135,00	238,33	66,67	0,32	207,81
27,5	22,83	47,00	13,83	250,00	71,67	242,42	38,50	203,33	86,67	425,00	76,67	0,23	234,80
25,3333	3,67	34,50	11,83	189,25	6,25	107,83	23,50	145,00	26,67	63,33	38,33	0,06	44,51
31,5	27,83	49,50	11,33	211,75	93,25	266,75	34,00	106,67	76,67	106,67	73,33	0,26	100,15
26	23,83	39,17	4,67	182,42	85,50	119,58	5,75	111,67	73,33	58,33	20,00	0,27	54,37
32,6667	30,67	42,33	4,00	306,33	126,42	183,83	7,33	163,33	75,00	93,33	40,00	0,29	57,55
33	19,50	41,50	19,50	322,33	54,58	142,00	50,67	175,00	73,33	133,33	96,67	0,21	77,59
28,5	20,17	37,00	0,00	251,50	57,75	140,42	0,00	161,67	65,00	76,67	0,00	0,24	47,83
28,8333	37,17	45,67	14,67	97,25	153,33	163,75	40,67	48,33	73,33	71,67	90,00	0,33	149,16
26,8333	21,17	28,17	0,50	180,33	95,00	148,75	0,50	100,00	86,67	256,67	6,67	0,28	260,42
27	33,33	43,33	4,33	126,50	212,00	171,83	10,75	101,67	135,00	125,00	48,33	0,32	132,53
30	18,17	33,00	5,33	121,58	34,33	115,42	4,75	61,67	41,67	143,33	18,33	0,22	233,77
24,6667	17,50	41,67	19,33	160,00	69,50	176,50	60,92	110,00	100,00	103,33	103,33	0,21	95,33
32,5	26,17	47,67	6,00	149,25	83,50	198,00	8,08	73,33	56,67	196,67	23,33	0,25	283,59
25	21,33	34,33	10,33	131,17	64,83	110,00	22,17	81,67	51,67	80,00	66,67	0,26	100,89
26,3333	4,50	26,83	1,50	151,00	12,83	116,00	1,83	90,00	45,00	131,67	16,67	0,08	148,38
31,6667	26,50	38,00	5,33	224,92	58,50	144,17	8,83	135,00	43,33	78,33	33,33	0,28	60,18
27,3333	15,33	32,17	13,17	171,92	30,25	90,00	36,42	95,00	50,00	73,33	110,00	0,20	77,39
35	31,33	44,17	7,00	360,33	131,33	89,75	13,83	166,67	103,33	61,67	61,67	0,28	37,18
29,5	14,50	39,83	12,17	181,17	23,50	211,50	22,42	95,00	41,67	228,33	55,00	0,17	246,10
32,6667	27,83	38,83	5,67	242,00	107,58	169,08	8,92	123,33	78,33	76,67	30,00	0,28	63,04
27,3333	28,17	42,67	1,50	128,00	91,75	105,50	1,42	65,00	56,67	60,00	8,33	0,29	96,69
25,3333	25,83	38,83	9,50	119,83	80,58	95,92	12,08	71,67	53,33	46,67	25,00	0,29	66,30
25	24,67	30,67	7,83	121,00	89,00	131,83	12,50	90,00	138,33	240,00	33,33	0,31	261,67
29,3333	23,83	31,17	2,33	182,42	115,75	129,50	2,75	96,67	86,67	116,67	11,67	0,28	122,73
22,5	17,00	32,83	4,67	262,67	41,58	97,08	4,50	161,67	63,33	46,67	20,00	0,24	30,63

Aretpré - Área de contacto do retopé na pré-avaliação; Amedpré - Área de contacto do mediopé na pré-avaliação; Aantpré - Área de contacto do antepé na pré-avaliação; Adedospré - Área de contacto dos dedos na pré-avaliação; Fretpré - Força máxima do retopé na pré-avaliação; Fmedpré - Força máxima do mediopé na pré-avaliação; Fantpré - Força máxima do antepé na pré-avaliação; Fdedospré - Força máxima dos dedos na pré-avaliação; Pretpré - Pressão máxima do retopé na pré-avaliação; Pmedpré - Pressão máxima do mediopé na pré-avaliação; Pantpré - Pressão máxima do antepé na pré-avaliação; Pdedospré - Pressão máxima dos dedos na pré-avaliação; lappré - Índice do arco plantar na pré-avaliação; lpappré - Índice de pressão ântero-posterior na pré-avaliação.

Valores da pós-avaliação da divisão do pé direito das variáveis: área de contacto, força máxima e pressão máxima, assim como os resultados do índice do arco plantar e do índice de pressão ântero-posterior

Aretpos	Amedpos	Aantpos	Adedpos	Fretpos	Fmedpos	Fantpos	Fdedpos	Pretpos	Pmedpos	Pantpos	Pdedpos	lappos	lpappos
25,17	22,67	39,50	0,50	141,00	66,58	140,08	0,33	90,00	58,33	63,33	3,33	0,26	70,82
32,50	19,00	40,67	3,00	218,08	42,50	185,67	5,92	111,67	55,00	181,67	36,67	0,21	164,91
29,00	26,50	40,83	9,67	132,67	64,25	156,08	24,67	78,33	48,33	81,67	98,33	0,28	105,00
20,83	17,33	29,00	8,50	159,00	46,33	101,58	18,83	140,00	35,00	70,00	48,33	0,26	50,14
32,67	31,00	41,50	1,50	177,00	88,50	111,58	2,50	95,00	56,67	66,67	16,67	0,29	71,45
27,33	28,33	44,17	10,33	138,00	87,58	119,33	12,25	76,67	53,33	58,33	28,33	0,28	76,49
31,50	24,33	43,50	10,17	156,42	49,42	141,00	20,83	85,00	38,33	58,33	68,33	0,25	69,30
28,83	20,00	32,33	7,67	221,75	58,33	169,58	11,25	166,67	68,33	101,67	31,67	0,25	68,25
27,00	11,83	33,67	3,17	116,08	12,00	146,67	4,25	71,67	18,33	156,67	18,33	0,16	225,58
30,83	20,00	40,17	1,50	171,08	48,50	249,25	1,42	108,33	115,00	691,67	13,33	0,22	638,10
28,67	22,50	33,83	6,50	192,50	53,50	83,92	15,17	121,67	55,00	96,67	68,33	0,26	82,87
30,50	15,50	36,00	5,17	178,25	24,42	163,92	5,67	118,33	30,00	178,33	15,00	0,19	152,67
29,50	17,17	43,33	6,67	125,67	32,75	162,50	20,00	63,33	35,00	81,67	86,67	0,19	131,26
31,50	24,17	34,50	11,17	194,08	48,50	94,58	23,08	108,33	43,33	61,67	50,00	0,27	58,95
39,83	27,17	48,83	1,17	252,00	86,50	214,83	72,75	115,00	65,00	665,00	35,00	0,23	594,58
28,50	30,17	33,50	17,00	238,75	262,67	168,83	42,67	133,33	166,67	270,00	75,00	0,33	202,66
25,83	19,50	49,00	15,83	196,50	46,83	263,67	67,00	153,33	86,67	218,33	140,00	0,21	146,42
27,33	4,67	35,83	9,17	210,58	6,58	118,25	13,17	146,67	25,00	73,33	26,67	0,07	50,47
32,83	24,17	50,17	5,67	206,83	89,08	258,75	9,33	100,00	90,00	133,33	26,67	0,23	133,17
25,83	23,83	41,17	6,33	176,92	85,42	107,58	8,50	108,33	73,33	53,33	23,33	0,26	50,22
32,17	28,83	37,33	1,67	229,17	127,33	152,25	2,00	120,00	80,00	91,67	15,00	0,29	77,58
32,67	16,17	38,17	17,00	271,33	37,17	144,42	40,58	138,33	61,67	100,00	71,67	0,19	75,08
27,33	18,17	36,17	0,00	221,92	42,92	131,58	0,00	140,00	60,00	73,33	0,00	0,22	52,54
29,83	26,50	49,67	16,17	125,50	167,98	170,42	45,58	58,33	85,00	75,00	95,00	0,23	138,43
28,17	22,17	30,50	0,00	171,67	72,50	149,50	0,00	95,00	63,33	191,67	0,00	0,27	201,75
27,00	31,50	40,00	3,33	126,83	217,83	166,42	7,83	121,67	146,67	173,33	41,67	0,32	153,66
29,17	15,50	33,50	2,17	111,42	26,42	98,92	1,92	56,67	31,67	106,67	13,33	0,20	190,12
25,50	20,50	37,17	14,17	135,58	95,17	170,33	47,83	90,00	98,33	96,67	81,67	0,25	111,06
33,67	27,67	50,67	8,83	178,17	99,67	201,42	15,42	83,33	60,00	226,67	36,67	0,25	279,67
25,17	22,00	33,50	6,67	131,50	79,75	119,00	10,42	78,33	60,00	108,33	30,00	0,27	138,69
25,00	4,67	29,83	3,50	128,83	11,92	139,17	6,83	75,00	46,67	150,00	33,33	0,08	201,44
31,83	30,67	43,50	8,17	186,17	81,67	162,67	10,42	95,00	50,00	81,67	33,33	0,29	94,52
29,17	19,17	35,67	11,17	147,92	42,25	113,92	31,33	76,67	46,67	71,67	98,33	0,23	94,35
35,00	33,67	46,67	9,33	310,00	118,92	109,67	17,17	138,33	91,67	60,00	46,67	0,29	43,56
27,33	15,17	34,67	10,33	146,67	31,17	156,92	25,50	78,33	50,00	443,33	68,33	0,20	560,26
33,00	30,00	43,00	7,50	261,58	127,83	175,17	12,00	133,33	83,33	73,33	33,33	0,28	55,05
27,67	28,17	41,67	1,00	133,25	96,00	109,83	1,08	66,67	58,33	65,00	8,33	0,29	97,99
25,67	23,67	40,50	13,67	128,33	68,50	98,58	26,25	78,33	50,00	60,00	41,67	0,26	78,33
24,50	23,83	36,00	10,67	102,33	71,75	152,17	20,92	70,00	86,67	221,67	51,67	0,28	317,64
27,83	26,00	39,00	9,17	154,00	119,50	163,33	12,42	88,33	76,67	83,33	30,00	0,28	96,30
30,00	22,17	41,50	9,33	205,42	60,00	156,92	15,25	120,00	70,00	75,00	35,00	0,24	65,24

Aretpós - Área de contacto do retropé na pós-avaliação; Amedpós - Área de contacto do mediopé na pós-avaliação; Aantpós - Área de contacto do antepé na pós-avaliação; Adedpós - Área de contacto dos dedos na pós-avaliação; Fretpós - Força máxima do retropé na pós-avaliação; Fmedpós - Força máxima do mediopé na pós-avaliação; Fantpós - Força máxima do antepé na pós-avaliação; Fdedpós - Força máxima dos dedos na pós-avaliação; Pretpós - Pressão máxima do retropé na pós-avaliação; Pmedpós - Pressão máxima do mediopé na pós-avaliação; Pantpós - Pressão máxima do antepé na pós-avaliação; Pdedpós - Pressão máxima dos dedos na pós-avaliação; lappós - Índice do arco plantar na pós-avaliação; lpappós - Índice de pressão ântero-posterior na pós-avaliação.

Valores da pré-avaliação da divisão do pé esquerdo das variáveis: área de contacto, força máxima e pressão máxima, assim como os resultados do índice do arco plantar e do índice de pressão ântero-posterior

Aretpre	Amedpre	Aantpre	Adedosp	Fretpre	Fmedpre	Fantpre	Fdedosp	Pretpre	Pmedpre	Pantpre	Pdedosp	lappre	lpappre
27,00	22,67	43,50	10,33	158,33	62,92	119,75	16,58	90,00	60,00	55,00	31,67	0,24	61,47
29,33	12,17	37,83	2,50	122,33	20,08	152,92	3,08	76,67	56,67	145,00	18,33	0,15	189,96
31,00	28,67	38,83	2,00	143,92	100,08	100,50	2,00	70,00	71,67	95,00	11,67	0,29	134,44
20,17	16,17	25,17	8,33	132,75	82,42	85,42	15,08	108,33	93,33	76,67	38,33	0,26	73,42
33,50	29,50	35,17	11,17	214,67	86,83	82,25	17,67	101,67	65,00	53,33	51,67	0,30	53,37
29,17	23,00	39,83	10,00	201,25	50,75	121,50	16,67	113,33	50,00	61,67	55,00	0,25	55,56
32,83	27,50	42,50	5,33	207,58	68,92	140,17	12,00	111,67	43,33	75,00	55,00	0,27	68,50
27,50	17,83	30,67	11,33	220,92	43,92	132,83	23,75	130,00	61,67	83,33	50,00	0,23	64,16
27,17	15,17	33,33	0,17	158,50	18,83	103,33	0,17	101,67	18,33	105,00	3,33	0,20	105,03
28,17	10,83	37,00	2,67	193,00	24,50	217,42	3,75	128,33	68,33	228,33	28,33	0,14	176,04
23,83	22,00	34,33	12,17	88,75	54,75	113,83	22,17	60,00	43,33	133,33	41,67	0,27	224,89
27,33	7,00	33,67	7,00	123,92	9,50	147,42	10,67	145,00	36,67	155,00	38,33	0,10	108,68
34,17	22,00	45,83	15,50	206,42	66,67	168,75	37,67	101,67	52,22	157,22	75,00	0,22	163,81
31,17	23,17	34,50	11,00	174,58	42,67	80,92	20,67	103,33	36,67	50,00	55,00	0,26	48,25
37,67	20,33	50,33	13,67	221,25	36,75	281,42	37,58	100,00	71,67	400,00	95,00	0,19	402,94
28,67	28,33	37,67	7,50	219,75	129,17	210,08	15,42	113,33	90,00	280,00	53,33	0,30	247,34
28,67	21,17	48,17	20,50	352,83	61,00	202,25	53,83	328,33	83,33	190,00	110,00	0,21	56,63
25,83	1,67	34,00	10,67	154,90	1,75	109,75	16,42	150,00	15,00	68,33	33,33	0,03	45,95
32,67	28,50	52,00	9,83	196,08	110,00	223,33	17,58	91,67	88,33	88,33	41,67	0,25	98,21
24,83	21,00	35,33	1,50	141,08	85,08	112,67	1,67	85,00	71,67	76,67	13,33	0,26	88,60
30,00	23,50	37,33	5,17	140,50	69,33	155,50	9,33	71,67	53,33	115,00	28,33	0,26	161,54
32,00	21,17	39,50	13,83	397,67	64,17	140,42	23,17	240,00	88,33	308,33	68,33	0,23	127,49
29,67	10,83	40,00	4,00	271,83	19,42	140,33	3,83	175,00	46,67	70,00	15,00	0,13	41,01
30,83	30,83	47,67	13,67	136,83	109,67	195,17	24,42	66,67	56,67	95,00	50,00	0,28	141,79
29,17	19,67	32,33	0,50	232,00	64,67	177,83	0,67	138,33	70,00	210,00	10,00	0,24	153,30
29,67	31,00	40,00	2,33	135,17	185,75	131,58	3,08	86,67	118,33	96,67	13,33	0,31	121,98
30,00	12,50	32,50	6,83	160,92	17,42	112,33	9,00	90,00	33,33	133,33	31,67	0,17	147,84
25,33	16,17	41,17	19,67	194,08	57,75	169,58	58,75	158,33	86,67	93,33	123,33	0,20	59,22
32,67	27,33	47,33	13,00	171,00	77,75	154,42	30,25	83,33	48,33	61,67	70,00	0,25	74,33
25,58	21,83	33,33	5,67	189,58	77,33	109,08	8,33	113,33	70,00	63,33	25,00	0,27	58,53
27,67	3,83	28,83	3,17	184,92	9,42	98,33	4,58	113,33	46,67	98,33	30,00	0,06	87,50
29,50	28,83	42,50	14,83	167,08	73,75	147,17	33,75	93,33	51,67	81,67	78,33	0,29	87,78
31,33	9,67	33,83	11,83	245,75	25,75	107,17	27,67	133,33	45,00	60,00	65,00	0,13	45,04
34,00	32,33	42,17	12,67	216,42	111,17	91,75	30,50	95,00	80,00	76,67	90,00	0,30	81,18
28,67	12,50	34,00	6,33	176,75	24,33	125,92	11,33	93,33	51,67	81,67	46,67	0,17	91,63
32,33	27,17	42,50	7,17	217,00	91,33	183,33	9,25	115,00	70,00	75,00	33,33	0,27	65,22
26,67	31,17	43,00	0,00	155,33	126,50	120,25	0,00	83,33	73,33	105,00	0,00	0,31	127,50
25,33	25,00	40,83	5,83	147,17	97,50	118,25	6,75	86,67	71,67	58,33	28,33	0,27	67,82
28,83	23,50	35,67	2,83	192,33	114,33	154,08	3,42	140,00	181,67	176,67	18,33	0,27	126,77
31,67	26,17	46,00	6,17	244,25	115,92	174,92	1365,33	131,67	76,67	75,00	23,33	0,25	58,31
30,50	8,00	34,17	5,00	256,67	16,08	103,25	5,58	168,33	40,00	61,67	18,33	0,11	37,48

Aretpré - Área de contacto do retopé na pré-avaliação; Amedpré - Área de contacto do mediopé na pré-avaliação; Aantpré - Área de contacto do antepé na pré-avaliação; Adedosp - Área de contacto dos dedos na pré-avaliação; Fretpré - Força máxima do retopé na pré-avaliação; Fmedpré - Força máxima do mediopé na pré-avaliação; Fantpré - Força máxima do antepé na pré-avaliação; Fdedosp - Força máxima dos dedos na pré-avaliação; Pretpré - Pressão máxima do retopé na pré-avaliação; Pmedpré - Pressão máxima do mediopé na pré-avaliação; Pantpré - Pressão máxima do antepé na pré-avaliação; Pdedosp - Pressão máxima dos dedos na pré-avaliação; lappre - Índice do arco plantar na pré-avaliação; lpappre - Índice de pressão ântero-posterior na pré-avaliação.

Valores da pós-avaliação da divisão do pé esquerdo das variáveis: área de contacto, força máxima e pressão máxima, assim como os resultados do índice do arco plantar e do índice de pressão ântero-posterior

Aretpos	Amedpos	Aantpos	Adedpos	Fretpos	Fmedpos	Fantpos	Fdedpos	Pretpos	Pmedpos	Pantpos	Pdedpos	lappos	lpappos
28,50	24,33	36,50	0,00	200,42	74,75	115,75	0,00	111,33	65,00	53,33	0,00	0,27	48,15
29,00	11,17	37,17	2,50	123,08	22,58	147,42	2,83	71,67	95,00	140,00	18,33	0,14	196,58
30,00	28,33	38,33	4,67	162,42	115,00	124,33	7,33	90,00	95,00	130,00	40,00	0,29	151,02
20,17	17,67	28,33	6,17	125,83	83,83	86,75	9,50	98,33	83,33	63,33	33,33	0,27	66,92
34,67	28,83	39,50	7,83	161,50	81,17	118,33	10,67	83,33	55,00	90,00	31,67	0,28	105,56
28,83	21,50	39,83	9,83	221,25	53,00	117,58	12,25	125,00	58,33	63,33	25,00	0,24	53,61
32,00	27,33	42,17	5,33	218,00	73,42	124,58	8,67	125,00	50,00	75,00	35,00	0,27	60,00
28,17	17,33	35,17	8,50	196,92	48,50	169,00	13,33	118,33	61,67	101,67	30,00	0,21	85,65
27,67	13,83	35,67	2,50	142,33	16,33	155,25	2,67	91,67	21,67	128,33	16,67	0,18	143,40
29,17	4,17	37,50	1,50	192,42	8,17	169,67	1,83	135,00	50,00	208,33	16,67	0,06	156,95
25,67	21,17	35,33	6,33	123,75	48,33	105,33	8,58	90,00	43,33	153,33	31,67	0,26	181,38
25,67	7,83	32,33	4,67	135,92	9,00	122,83	5,25	171,67	26,67	128,33	30,00	0,12	76,74
33,17	17,67	45,83	12,33	177,75	24,92	148,58	30,25	86,67	26,67	93,33	63,33	0,18	111,72
31,83	24,83	34,67	13,50	210,50	62,25	95,67	32,50	118,33	51,67	61,67	83,33	0,27	52,49
42,83	22,50	48,50	15,33	269,08	36,58	229,67	36,25	115,00	50,00	275,00	83,33	0,20	250,54
29,67	26,83	41,33	14,33	228,58	154,00	208,25	32,17	113,33	100,00	161,67	81,67	0,27	143,41
26,50	17,17	50,17	19,00	314,50	42,83	222,83	56,00	301,67	71,67	198,33	103,33	0,18	65,92
28,00	5,50	37,67	6,33	204,75	12,67	141,75	7,75	156,67	35,00	113,33	23,33	0,07	73,86
33,00	26,67	53,17	10,50	182,00	110,17	265,92	20,58	81,67	101,67	111,67	46,67	0,24	139,10
25,00	22,50	41,17	5,83	185,83	89,58	110,83	6,42	113,33	81,67	50,00	16,67	0,25	44,72
28,67	27,33	37,00	2,67	152,92	91,58	150,08	2,67	81,67	65,00	88,33	13,33	0,29	108,33
30,00	16,67	36,33	9,00	235,92	40,00	149,92	13,83	130,00	66,67	238,33	58,33	0,20	188,28
27,17	16,00	37,50	0,17	207,83	39,42	126,17	0,17	128,33	65,00	65,00	3,33	0,20	51,53
33,50	29,33	46,50	11,00	149,50	94,08	170,67	21,00	71,67	48,33	103,33	56,67	0,27	158,27
29,00	18,67	30,67	0,00	187,25	43,50	150,92	0,00	113,33	50,00	143,33	0,00	0,24	126,75
27,33	32,67	40,50	4,50	146,88	189,75	168,17	7,50	93,33	113,33	135,00	31,67	0,32	155,27
31,83	12,50	32,83	1,17	243,83	21,58	110,00	1,50	135,00	36,67	105,00	10,00	0,16	68,83
26,50	18,17	38,83	13,67	214,17	71,00	177,58	36,17	148,33	75,00	115,00	78,33	0,22	79,06
33,50	28,50	46,83	17,00	184,08	76,17	148,58	47,00	93,33	48,33	60,00	61,67	0,26	65,24
25,17	20,33	32,00	1,17	126,83	62,42	106,83	1,67	76,67	55,00	80,00	18,33	0,26	104,72
25,00	6,83	31,50	5,17	165,00	24,33	113,08	10,17	101,67	71,67	105,00	38,33	0,11	104,33
30,17	33,33	43,00	8,00	156,50	80,58	125,92	12,67	83,33	50,00	58,33	35,00	0,31	69,98
30,17	12,17	38,17	11,00	233,00	25,67	126,58	24,08	130,00	53,33	61,67	60,00	0,15	47,68
32,83	33,00	45,33	15,17	185,25	105,17	103,92	42,67	81,67	66,67	88,33	120,00	0,30	107,58
29,83	14,00	36,17	7,83	215,17	29,75	137,00	17,33	110,00	60,00	86,67	63,33	0,18	79,95
31,17	27,17	41,17	12,17	227,17	81,08	177,08	17,92	118,33	68,33	78,33	31,67	0,27	68,82
26,17	28,33	40,33	0,00	129,92	84,25	104,75	0,00	73,33	56,67	131,67	0,00	0,30	181,25
26,50	25,83	40,67	5,83	168,75	81,92	114,08	6,75	96,67	65,00	56,67	18,33	0,28	58,72
27,33	24,00	34,83	3,17	191,58	81,33	119,92	5,08	115,00	70,00	103,33	26,67	0,28	90,87
30,00	26,00	45,50	7,50	184,83	78,42	160,08	10,92	100,00	48,33	61,67	30,00	0,26	62,64
30,50	7,67	36,17	9,00	150,33	10,50	154,17	15,67	95,00	26,67	93,33	41,67	0,10	102,99

Aretpós - Área de contacto do retopé na pós-avaliação; Amedpós - Área de contacto do mediopé na pós-avaliação; Aantpós - Área de contacto do antepé na pós-avaliação; Adedpós - Área de contacto dos dedos na pós-avaliação; Fretpós - Força máxima do retopé na pós-avaliação; Fmedpós - Força máxima do mediopé na pós-avaliação; Fantpós - Força máxima do antepé na pós-avaliação; Fdedpós - Força máxima dos dedos na pós-avaliação; Pretpós - Pressão máxima do retopé na pós-avaliação; Pmedpós - Pressão máxima do mediopé na pós-avaliação; Pantpós - Pressão máxima do antepé na pós-avaliação; Pdedpós - Pressão máxima dos dedos na pós-avaliação; lappós - Índice do arco plantar na pós-avaliação; lpappós - Índice de pressão ântero-posterior na pós-avaliação.

Anexo 11 - Valores referentes à EBA-PE de cada sessão

		Participantes																						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
Semana 1	Semana 1 15 - 21/11	2	2	-	1	2	1	1	2	1	-	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2
		2	1	2	2	2	1	-	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-	2	2
Semana 2	Semana 2 22 - 28/11	2	2	2	2	-	1	2	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		2	-	2	1	2	2	2	2	1	1	1	3	2	2	2	2	1	2	2	-	-	2	2
Semana 3	Semana 3 29/11 - 5/12	2	3	-	1	3	2	-	-	-	-	-	-	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	3
		3	2	3	2	2	2	2	3	2	2	1	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	-	-
Semana 4	Semana 4 6- 12/12	3	3	3	-	3	3	3	-	3	-	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	-	3	3
		3	-	3	3	-	3	-	3	-	3	-	4	3	3	-	3	3	-	-	-	3	3	3
Semana 5	Semana 5 13 - 20/12	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	5	3	3	3	3	4	-	3	4	4	4	3
		-	4	4	4	4	4	4	4	-	-	-	3	-	4	4	-	4	4	3	4	4	4	-
Semana 6	Semana 6 3 - 9/1	-	-	4	3	-	-	-	-	4	-	3	5	3	4	4	4	-	4	-	-	4	4	4
		4	4	5	4	4	4	4	4	5	-	4	5	4	4	-	4	-	-	-	-	5	4	4
Semana 7	Semana 7 10 - 16/1	4	4	4	4	5	4	4	4	-	5	-	-	4	4	-	4	-	4	-	-	5	4	5
		5	5	5	4	5	4	5	5	5	5	4	5	4	5	-	-	-	5	-	-	5	5	5
Semana 8	Semana 8 17 - 23/1	4	-	5	-	5	5	5	5	5	6	4	6	5	5	-	4	-	5	5	5	5	5	5
		5	6	6	4	-	4	5	5	5	5	4	7	5	5	5	4	5	5	4	5	-	-	-
Semana 9	Semana 9 24 - 30/1	-	7	5	4	-	5	-	-	5	-	5	7	-	5	6	5	5	6	5	4	-	-	5
		5	6	4	-	5	4	5	-	-	6	5	6	5	6	5	5	6	6	5	4	6	6	6
Semana 10	Semana 10 31/1 - 6/2	4	6	4	-	4	4	7	5	6	6	-	5	6	6	6	-	6	-	5	4	7	7	6
		-	5	5	4	4	5	4	4	5	6	-	5	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	6
Semana 11	Semana 11 7 - 20/2	-	6	5	4	5	5	5	5	-	6	-	6	6	7	6	-	6	6	6	5	-	-	-
		6	-	-	5	-	-	5	-	6	-	5	6	5	-	6	6	6	-	6	6	6	6	6
Semana 12	Semana 12 21 - 28/2	6	6	6	5	6	5	6	5	6	7	6	7	6	6	7	6	6	7	6	6	6	6	7
		6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	-	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6